



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**  
**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO**  
**APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB, EN LA**  
**ESPOCH EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO PARA MEJORAR EL**  
**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Proyecto de investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado académico de:

**MAGISTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**AUTOR:** ÁNGEL PATRICIO FLORES OROZCO

**TUTOR:** DR. JULIO SANTILLAN MGS.

Riobamba – Ecuador

Abril 2016

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**  
**MAESTRIA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB, EN LA ESPOCH EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, de responsabilidad del Ingeniero Ángel Patricio Flores Orozco, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

_____ Ing. Verónica Mora; M.Sc. <b>PRESIDENTE</b>	_____ FIRMA
_____ Dr. Julio Santillán; M.Sc. <b>DIRECTOR</b>	_____ FIRMA
_____ Ing. Paúl Paguay; M.Sc. <b>MIEMBRO</b>	_____ FIRMA
_____ Ing. Juan Díaz; M.Sc. <b>MIEMBRO</b>	_____ FIRMA
_____ <b>DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH</b>	_____ FIRMA

Riobamba, abril 2016

©2016, Ángel Patricio Flores Orozco

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Ángel Patricio Flores Orozco, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

---

ÁNGEL PATRICIO FLORES OROZCO

0603118944

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Ángel Patricio Flores Orozco, declaro que el presente Proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, 8 de abril de 2016

---

ANGEL PATRICIO FLORES OROZCO

0603118944

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a los pilares fundamentales de mi vida, a la razón del esfuerzo y tenacidad, a quienes impulsan este objetivo Diana, Dayanna y Daniela.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo al Instituto de Investigación y Posgrado, a mis maestros y tutores que hacen posible el cumplimiento de este logro académico.

A los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Ext. Morona Santiago que motivaron la realización de esta investigación.

Ángel

## CONTENIDO

CONTENIDO	páginas
PORTADA	
AUTORIZACIÓN DEL TRIBUNAL .....	i
DERECHOS DE AUTOR .....	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN .....	xiii
SUMARY .....	xiv
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Problema de Investigación .....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	1
1.3. Formulación del Problema .....	2
1.4. Sistematización del Problema .....	2
1.5. Justificación de la Investigación .....	3
1.5.1. Justificación Teórica .....	3
1.5.2. Justificación Metodológica .....	4
1.5.3. Justificación práctica.....	5
1.6. Objetivos .....	7
1.6.1. Objetivo General .....	7
1.6.2. Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II	
2. MARCO DE REFERENCIA .....	9
2.1. Aplicaciones Web .....	9
2.2. Lenguajes de Programación .....	9
2.2.1. HTML 5 .....	9
2.2.2. CSS 3 .....	10
2.2.3. JAVASCRIPT .....	11
2.2.4. NODEJS.....	12
2.3. Aprendizaje Significativo.....	13



2.3.	Constructivismo .....	14
2.4.	Conectivismo .....	16
2.5.	Aprendizaje con Entornos Virtuales Colaborativos .....	21
2.5.1.	Características de los entornos virtuales .....	21
2.5.2.	Entornos Virtuales para el aprendizaje.....	23
2.5.3.	Estrategias Didácticas .....	23
2.5.4.	Tipos de estrategias .....	24
2.6.	Metodologías de Desarrollo de Software Educativo .....	24

### CAPÍTULO III

3.	DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO .....	28
3.1.	Visión, Alcance y Logros de Aprendizaje .....	28
3.1.1	Definición del Problema Educativo .....	28
3.1.2	Visión del Proyecto.....	29
3.1.3	Perfiles de Usuario.....	29
3.1.4	Ámbito del Proyecto .....	30
3.1.5	Herramientas a Utilizar .....	31
3.1.6	Objetivos del Proyecto .....	31
3.1.7	Análisis y Gestión de Riesgo .....	32
3.1.8	Planificación Inicial .....	38
3.1.9	Estudio de Factibilidad.....	44
3.2	Planificación.....	46
3.2.1	Especificación de Requerimientos.....	46
3.2.2	Requerimientos funcionales de EVAC-DW .....	51
3.2.3	Requerimientos no funcionales.....	56
3.2.4	Actores .....	57
3.2.5	Casos de uso.....	57
3.2.6	Arquitectura apropiada para la solución.....	63
3.2.4	Diseño de interfaces de usuario.....	66
3.2.5	Diseño físico.....	72
3.3	APLICACIÓN DE EVAC-DW EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB.....	73
3.3.3	Tipo de investigación .....	73
3.3.4	Diseño de la investigación .....	73
3.3.5	MÉTODOS .....	74
3.3.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	75
3.3.7	INSTRUMENTOS .....	76

3.3.8	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	78
3.3.10	RECURSOS .....	80
3.3.11	PROCEDIMIENTOS GENERALES.....	83
CAPÍTULO IV		
4.	MARCO DE RESULTADOS DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	85
4.1	Requerimientos Hardware.....	85
4.1.1	Datos obtenidos del consumo de Recursos Hardware .....	85
4.1.2	Análisis del Consumo de Memoria RAM .....	90
4.1.3	Análisis del Consumo de Disco .....	92
4.1.4	Análisis del porcentaje de uso de CPU .....	94
4.1.5	Análisis de Resultados del Consumo de Recursos Hardware .....	98
4.2	Aprendizaje Significativo.....	99
4.2.1	Datos obtenidos de aprendizaje significativo .....	99
4.2.2	Análisis de Resultados del Aprendizaje Significativo .....	105
4.3	Comprobación de Hipótesis .....	107
CONCLUSIONES .....		112
RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....		114
BIBLIOGRAFÍA .....		115
ANEXOS .....		118

## ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-1:</b>	Saberes de la Formación Competente e Integral.....	4
<b>Ilustración 1-3:</b>	Orgánico Funcional ESPOCH .....	39
<b>Ilustración 2-3:</b>	Estructura PIECES.....	43
<b>Ilustración 3-3:</b>	Diagrama Gantt.....	43
<b>Ilustración 4-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 1.....	57
<b>Ilustración 5-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 2.....	58
<b>Ilustración 6-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 3.....	59
<b>Ilustración 7-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 4.....	61
<b>Ilustración 8-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 5.....	62
<b>Ilustración 9-3:</b>	Arquitectura interna .....	63
<b>Ilustración 10-3:</b>	Arquitectura detallada .....	63
<b>Ilustración 11-3:</b>	REq.1 Diagrama de secuencia gestión de ejemplos.....	64
<b>Ilustración 12-3:</b>	Req.2 Diagrama de secuencia de gestión de material .....	64
<b>Ilustración 13-3:</b>	Req.3 Diagrama de secuencia de trabajo colaborativo .....	65
<b>Ilustración 14-3:</b>	Req.4 Diagrama de secuencia uso de editores .....	65
<b>Ilustración 15-3:</b>	Req.5 Diagrama de secuencia de descargar la página creada. ....	66
<b>Ilustración 16-3:</b>	Interfaz de inicio de sesión.....	66
<b>Ilustración 17-3:</b>	Interfaz de Menú de opciones .....	67
<b>Ilustración 18-3:</b>	Interfaz para crear ejemplos.....	67
<b>Ilustración 19-3:</b>	Interfaz de presentación de ejemplos.....	68
<b>Ilustración 20-3:</b>	Interfaz de uso de un ejemplo almacenado .....	68
<b>Ilustración 21-3:</b>	Interfaz para crear material .....	69
<b>Ilustración 22-3:</b>	Interfaz de presentación de material didáctico.....	69
<b>Ilustración 23-3:</b>	Interfaz para seleccionar sala colaborativa .....	70
<b>Ilustración 24-3:</b>	Interfaz de codificación e interacción de participantes por chat. ....	70
<b>Ilustración 25-3:</b>	Interfaz uso de editores HTML, CSS y JAVASCRIPT .....	71
<b>Ilustración 26-3:</b>	Interfaz uso de editores y vista previa en tiempo real .....	71
<b>Ilustración 27-3:</b>	Interfaz de uso de editores para usuarios invitados.....	72
<b>Ilustración 28-3:</b>	Diagrama de implementación .....	72
<b>Ilustración 29-3:</b>	Administrador de tareas .....	76
<b>Ilustración 30-3:</b>	Monitor de recursos .....	77

<b>Ilustración 1-4:</b>	Técnica de Toma de Datos .....	86
<b>Ilustración 2-4:</b>	Promedios del consumo de memoria en MB .....	97
<b>Ilustración 3-4:</b>	Promedio del consumo de Disco en MB/s .....	97
<b>Ilustración 4-4:</b>	Promedio de uso de CPU .....	98
<b>Ilustración 5-4:</b>	Diagrama de caja y bigote Aprendizaje Sig. ....	103
<b>Ilustración 6-4:</b>	Promedio de Aprendizaje Significativo con y sin EVAC-DW .....	103
<b>Ilustración 7-4:</b>	Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el test de SABER .....	104
<b>Ilustración 8-4:</b>	Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el taller de SABER.....	104
<b>Ilustración 9-4:</b>	Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el taller de SABER SER	105

## TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Editores de Código más utilizados. ....	13
<b>Tabla 2-2:</b>	Implicaciones de los paradigmas del aprendizaje.....	18
<b>Tabla 3-2:</b>	Metodologías de Desarrollo de SW Educativo.....	25
<b>Tabla 1-3:</b>	Herramientas a utilizar .....	31
<b>Tabla 2-3:</b>	Riesgos.....	32
<b>Tabla 3-3:</b>	Determinación del Impacto .....	33
<b>Tabla 4-3:</b>	Probabilidad que ocurra un riesgo .....	33
<b>Tabla 5-3:</b>	Determinación de la exposición al riesgo.....	33
<b>Tabla 6-3:</b>	Código de colores.....	34
<b>Tabla 7-3:</b>	Análisis de Riesgos.....	34
<b>Tabla 8-3:</b>	Línea de corte.....	34
<b>Tabla 9-3:</b>	Riesgo 1 .....	35
<b>Tabla 10-3:</b>	Riesgo 3 .....	36
<b>Tabla 11-3:</b>	Riesgo 4.....	37
<b>Tabla 12-3:</b>	Equipo de Trabajo .....	38
<b>Tabla 13-3:</b>	Gestionar Ejemplos .....	40
<b>Tabla 14-3:</b>	Gestionar Material .....	41
<b>Tabla 15-3:</b>	Trabajo Colaborativo.....	41
<b>Tabla 16-3:</b>	Usar Editores .....	41
<b>Tabla 17-3:</b>	Descargar la página web creada con EVAC-DW.....	42
<b>Tabla 18-3:</b>	Costo del Proyecto.....	45
<b>Tabla 19-3:</b>	Requerimientos Mínimos Servidor.....	50
<b>Tabla 20-3:</b>	Requerimientos mínimos cliente .....	50
<b>Tabla 21-3:</b>	Interfaces de software.....	51
<b>Tabla 22-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 1 .....	57
<b>Tabla 23-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 2 .....	59
<b>Tabla 24-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 3 .....	60
<b>Tabla 25-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 4 .....	61
<b>Tabla 26-3:</b>	Caso de uso requerimiento número 5 .....	62
<b>Tabla 27-3:</b>	Operacionalización conceptual.....	78
<b>Tabla 28-3:</b>	Operacionalización Metodológica .....	79
<b>Tabla 29-3:</b>	Recursos Software .....	81

<b>Tabla 30-3:</b>	Recursos Hardware.....	82
<b>Tabla 1-4:</b>	Datos consumo de recursos EVAC-DW.....	86
<b>Tabla 2-4:</b>	Datos consumo de recursos Editores de Código.....	88
<b>Tabla 3-4:</b>	Resumen de procesamiento de casos. Uso de Memoria .....	90
<b>Tabla 4-4:</b>	Estadísticos descriptivos uso de Memoria .....	91
<b>Tabla 5-4:</b>	Resumen de procesamiento de casos Uso de Disco.....	92
<b>Tabla 6-4:</b>	Estadísticos descriptivos uso de Disco .....	93
<b>Tabla 7-4:</b>	Resumen de procesamiento de casos % de uso de CPU .....	94
<b>Tabla 8-4:</b>	Estadísticos descriptivos % de uso de CPU .....	94
<b>Tabla 9-4:</b>	Porcentaje de uso de HW.....	96
<b>Tabla 10-4:</b>	Forma de medir el aprendizaje significativo .....	99
<b>Tabla 11-4:</b>	Medición Aprendizaje Significativo .....	100
<b>Tabla 12-4:</b>	Estadísticos descriptivos Aprendizaje Significativo.....	101
<b>Tabla 13-4:</b>	Estadísticos descriptivos de Aprendizaje Significativo .....	102
<b>Tabla 14-4:</b>	Resumen de Datos de Uso de Hardware.....	108
<b>Tabla 15-4:</b>	Pruebas de normalidad .....	108
<b>Tabla 16-4:</b>	Prueba T de muestras emparejadas.....	109
<b>Tabla 17-4:</b>	Promedios de Apr. Significativo .....	110
<b>Tabla 18-4:</b>	Prueba de normalidad .....	110
<b>Tabla 19-4:</b>	Prueba t de muestras independientes .....	111

## RESUMEN

La investigación se centra en el Desarrollo de un Entorno Virtual Colaborativo aplicado a la enseñanza del Diseño Web, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Extensión Morona Santiago para mejorar el aprendizaje significativo y optimizar el recurso hardware disponible en la institución, el desarrollo de la herramienta denominada Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web (EVAC-DW) se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Microsoft Solution Framework con un enfoque didáctico, EVAC-DW fue utilizado por un grupo experimental de diez estudiantes (grupo A) durante el dictado de una clase de tema: creación de menus interactivos html, se tuvo en contraparte un grupo de igual número de estudiantes como grupo de control (grupo B) los cuales se limitaron a la utilización de herramientas tradicionales como Netbeans, Dreamweaver, VS code entre otros, después se procedió a la evaluación de los conocimientos adquiridos mediante un test cerrado de diez preguntas, un trabajo práctico y un trabajo en equipo, instrumentos que permitieron la medición del aprendizaje significativo de diseño web, los resultados obtenidos arrojan el incremento en el aprendizaje en un 15%, la calificación promedio que alcanzó el grupo A fue de 8,63/10 frente a 7,12/10 que obtuvo el grupo B, después de las pruebas de consumo de hardware (uso de memoria, uso de disco y porcentaje de uso de CPU) de EVAC-DW vs las herramientas tradicionales se concluye que es necesario un 10% menos recursos hardware para la utilización del software implementado, mediante análisis estadístico se demuestra la hipótesis planteada y se recomienda el uso del software educativo creado para mejorar el aprendizaje de diseño web, cabe recalcar que la característica que destaca de la herramienta implementada es el trabajo colaborativo en tiempo real mediante salas interactivas.

**Palabras clave:** <ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE>, <DISEÑO WEB>, <APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO>, <MORONA SANTIAGO [PROVINCIA]>, <ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO [EVAC-DW]>, <MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK [METODOLOGÍA DE DESARROLLO]>, <TRABAJO COLABORATIVO>, <SOFTWARE EDUCATIVO>

## SUMARY

The present research approaches on the development of Collaborative Virtual Environment useful to teaching Web Design, at Polytechnic School of Chimborazo, Extension Morona Santiago; it was to enhance meaningful learning and optimize hardware resources available in the Institution, the development of tool called Virtual Collaborative Learning Environment Web Design (VCLE-WD) was carried out using the Microsoft Solution Framework agile methodology with a didactic approach, VCLE-WD was used by an experimental group of ten students (group A) during dictation class with the theme: creation of interactive menus html, it was taken into counterpart a group of as many students as control (group B) which were limited to the use of traditional tools like NetBeans, Dreamweaver, VS code among others, then carried out the evaluation of knowledge acquired by a closed ten-questions test, practical work and teamwork, instruments that allowed the measurement of meaning learning web design, the results increased learning 15%, reaching the average rating group A was 8.63 / 10 versus 7.12 / 10 which won the B group, after tests consumption hardware (memory usage, disk and CPU usage percentage) of VCLE-WD vs traditional tools; concludes that it is necessary 10% less hardware resources for use of the software implemented posed by statistical analysis, the hypothesis is proven and the use of educational software created to improve learning web design is recommended, it should be emphasized that the feature highlights the tool is implemented collaborative work in real time through interactive rooms.

### Keywords:

<VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT>, <WEB DESIGN>, <SIGNIFICANT LEARNING>, <MORONA SANTIAGO [PROVINCE]>, <VIRTUAL ENVIRONMENT>, <COLLABORATIVE [VCLE-WD]>, <MICROSOFT SOLUTION DEVELOPMENT FRAMEWORK [METHODOLOGY]>, <COLLABORATIVE WORK>, <SOFTWARE EDUCATION>.





## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se basa en el desarrollo y aplicación de un entorno virtual colaborativo, con la finalidad de mejorar el aprendizaje significativo de la asignatura de Aplicaciones Web para la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Ext. Morona Santiago, estudio que facilitará la futura aplicación de las TICs en las actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula.

El principal objeto de estudio está enfocado en el desarrollo de un entorno virtual colaborativo que de soporte al aprendizaje mediante prácticas de diseño web (html, css, js) individuales y grupales haciendo uso de trabajo colaborativo en tiempo real y de opciones de interacción y comunicación.

#### **1.1. Problema de Investigación**

El principal problema a resolver en la presente investigación es de tipo educativo ya que se busca el mejoramiento del aprendizaje significativo de Diseño Web en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH – Ext. Morona Santiago mediante el desarrollo y aplicación de un entorno virtual colaborativo de aprendizaje. Además se persigue la optimización de recursos hardware disponible en la institución.

#### **1.2. Planteamiento del Problema**

Aprender a diseñar una web es una tarea muy compleja que requiere la adquisición de conocimientos y habilidades que difícilmente se pueden realizar sin la propia experimentación del estudiante. La parte práctica de las asignaturas de programación tiene un papel muy importante, tanto o más que las propias clases de teoría, ya que es cuando el alumno demuestra el entendimiento de los conceptos teóricos y los interioriza.

Actualmente los estudiantes utilizan durante las prácticas el mismo tipo de herramientas que utilizan los programadores profesionales, necesitando de excesivos requerimientos de hardware para su instalación y ejecución, si bien es cierto es muy importante trabajar con herramientas de vanguardia lamentablemente no todos cuentan con equipos portátiles de última generación exigiendo además al laboratorio de la institución a cubrir altas exigencias de hardware para la instalación y ejecución de dichas herramientas, lo cual causa que la ejecución de las prácticas por parte de los estudiantes no se lo haga de la mejor manera, influenciando así inclusive en el rendimiento académico de algunos estudiantes.

Para mitigar los problemas antes mencionados en este trabajo se ha desarrollado un entorno virtual colaborativo que cumpla con las principales características de las herramientas tradicionales de desarrollo pero con un enfoque pedagógico a la hora de practicar diseño web, que además mejore el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **1.3. Formulación del Problema**

¿La falta de requerimientos hardware para la instalación y ejecución de herramientas tradicionales de diseño web se podrá solventar con el desarrollo de un entorno virtual colaborativo que mejore el aprendizaje significativo en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas – ESPOCH ext. Morona Santiago?

### **1.4. Sistematización del Problema**

- ¿Existen alternativas de herramientas de diseño web que cumplan con las características de las herramientas tradicionales y que se encuentren en internet?
- ¿Existe una metodología que se adapte al desarrollo de aplicaciones web educativas?
- ¿El uso de un entorno virtual colaborativo para la práctica del diseño web reduce la necesidad de requerimientos hardware?

- ¿El uso de un entorno virtual colaborativo para la enseñanza de diseño web influye en el aprendizaje y adquisición del conocimiento en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago?

## **1.5. Justificación de la Investigación**

### **1.5.1. Justificación Teórica**

El aprendizaje significativo en los ambientes virtuales debe ser un proceso de búsqueda de significados, conocimientos sociales que trascienden a escenarios más complejos, que son aplicados y transferidos a realidades profesionales o personales de la cotidianidad. Coll (1994) considera que hablar de aprendizaje colaborativo equivale a poner en relieve el proceso de construcción de significados. Para Ausubel (1983), la construcción de significados depende, fundamentalmente, de relacionar, con orden y jerarquía, los nuevos conocimientos.

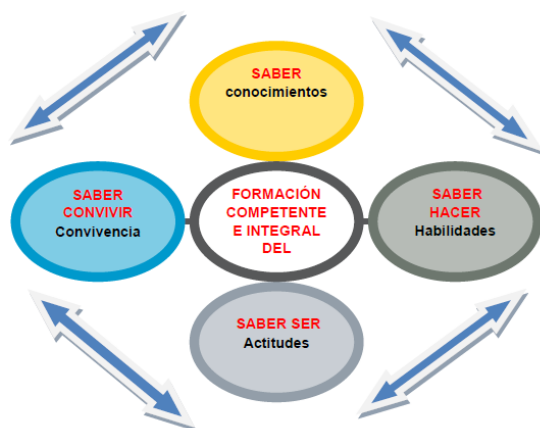
El enfoque constructivista (D.P.Ausubel, J. Piaget, L. Vitgotski, J.S. Bruner y Novac, Coll, Sato, otros) está fundamentado en teorías cognitivas del aprendizaje, principalmente, enfocadas a la resolución de problemas. En esta perspectiva, el trabajo de grupo cooperativo, se antepone al logro individual de tono competitivo. Asimismo, caracteriza la idea de que el docente facilita el inter aprendizaje, centrando la atención de los estudiantes hacia aquellas actividades que le son relevantes para su vida, desarrolladas en ambientes adecuados de trabajo.

El Modelo Educativo Institucional de Formación Integral y Competente de Profesionales de la ESPOCH, se fundamenta en la calidad académica, e integra a sus principales ejes; pertinencia, innovación y flexibilidad en la formación profesional, con las características:

- Internacionalización,
- Vinculación y servicio a la comunidad,
- Atención integral,
- Movilidad estudiantil,
- Nueva oferta académica,
- Articulación de asignaturas y contenidos,

- Desempeño docente actualizado y,
- Menor presencialidad áulica, **mayor investigación y práctica.**

La filosofía educativa de la ESPOCH está centrada en el estudiante con su realidad natural y social, la cual debe interactuar dialécticamente no solo para describirla y explicarla sino para interpretarla y transformarla, considerando los principios del saber, **saber hacer**, saber ser, saber convivir, saber emprender, saber conservar.



**Ilustración 1-1:** Saberes de la Formación Competente e Integral

**Fuente:** Modelo Educativo ESPOCH 2014

El modelo educativo institucional define al ambiente de aprendizaje como: “Escenarios dinámicos para la generación de aprendizajes curriculares, que por sus características de relevancia, pertinencia y significación, deben estar contextualizados, conectados, abiertos y producidos con creatividad, en entornos colaborativos e interculturales.” (Modelo Educativo ESPOCH, 2014, p.20)

Razón por la cual se ha desarrollado una herramienta web educativa que sirva como entorno virtual de aprendizaje de diseño web, el mismo que cuenta con opciones como: trabajo colaborativo, ejercicios propuestos, interacción y comunicación los cuales son la base del modelo constructivista en el cual se fundamenta el modelo educativo institucional.

### **1.5.2. Justificación Metodológica**

El desarrollo de un entorno virtual colaborativo para la práctica de diseño web involucra el uso de ingeniería de software, para lo cual se utilizó una metodología de desarrollo ágil cuyo proceso sea iterativo, incremental y adaptativo. “La gestión de proyectos ágil no se formula la necesidad de anticipación, sino sobre la de adaptación continua” (Palacio J., 2014, p.11).

Para que se dé el lanzamiento de la herramienta de forma temprana, con resultados tangibles y respuesta ágil y flexible, se ha seguido la metodología MSF la cual permite la construcción del producto mientras se modifican y aparecen nuevos requisitos. Quizás no se presente el “producto final”, sino productos que permitan su evolución y mejora.

Microsoft® Solutions Framework (MSF) es un enfoque deliberado y disciplinado para proyectos de tecnología en base a un conjunto definido de principios, modelos, disciplinas, conceptos, directrices y prácticas probadas por Microsoft, para entregar con éxito soluciones tecnológicas de manera más rápida, con menos recursos humanos y menos riesgos, pero con resultados de más calidad.

### ***1.5.3. Justificación práctica***

El Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 en su Lineamiento 4.4.n perteneciente a la política 4.4 del Objetivo 4 propone que el docente sea quien cree sus propias herramientas didácticas para la impartición del conocimiento. La presente investigación se enmarca de la siguiente manera:

#### Líneas de investigación de la Maestría en Informática Educativa

- Ingeniería de Software Educativo,
- Herramientas computacionales para la enseñanza,
- Ambientes virtuales de aprendizaje.

#### Líneas y programas de la ESPOCH

- Área.- TICS,
- Línea.- Tecnologías de la información, comunicación y procesos industriales,

- Programa.- Programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada, Educación.

### Áreas de la SENESCYT

- Área.- Ciencias de la Producción e Innovación,
- Carrera.- Tecnologías de la Información y Comunicación.

### Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017

- Objetivo.- 4 Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía,
- Política.- 4.4 Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad,
- Lineamiento.- 4.4.n Diseñar e implementar herramientas e instrumentos que permitan el desarrollo cognitivo-holístico de la población estudiantil.

El desarrollo de una herramienta web educativa para la práctica del diseño web trae muchas ventajas que podemos mencionar a continuación:

- Al tratarse de una aplicación web que se encuentra publicada en el internet proporciona **disponibilidad 24/7**.
- Para el uso de la misma solo es necesario contar con un navegador actualizado (Mozilla Firefox, Google Chrome, Spartan, Opera, Safari entre otros).
- La Herramienta puede ser utilizada desde cualquier tipo de dispositivo (PC, laptop, Tablet, Smartphone, SmartTV entre otros.) que cuenten con un navegador web; al ser desarrollada utilizando Responsive Web Design se **adapta al tamaño de pantalla que sea necesario**.
- Cuenta con **ejemplos** de HTML, CSS y JavaScript, los cuales se encuentran almacenados en la aplicación.

- Además enlaces a sitios de interés y documentación oficial de HTML5.
- La herramienta cuenta con 3 perfiles de usuario: docente, estudiante e invitado, siendo necesario que los estudiantes se encuentren matriculados en la ESPOCH, ya que **la autenticación a la aplicación se lo hace automáticamente a través del consumo de servicios web** del sistema académico OASIS.
- Para afianzar el trabajo en equipo la herramienta cuenta con una opción de **trabajo colaborativo** en tiempo real y chat en línea, los mismos que fueron desarrollados utilizando **Node JS**.
- Los editores de HTML, CSS y JavaScript con los que cuenta la herramienta web educativa permite el **coloreado en las sintaxis del código** que es muy importante a la hora de corregir errores además de una **vista previa en tiempo real**.

Cabe mencionar además que todas las herramientas, frameworks, lenguajes de programación, que se utilizaron para la presente investigación son de tipo Software Libre.

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. *Objetivo General*

- Mejorar el aprendizaje significativo de Diseño Web mediante el uso de un entorno virtual colaborativo que optimice el hardware requerido.

### 1.6.2. *Objetivos Específicos*

- Estudiar las características de los diversos editores para diseño web que existen en la actualidad.
- Diseñar e implementar un entorno virtual de aprendizaje colaborativo con herramientas de software libre.

- Establecer parámetros y herramientas de medición de recursos hardware y resultados de aprendizaje.
- Aplicar el sistema desarrollado en la ESPOCH- Ext. Morona Santiago, con los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.



## CAPÍTULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1. Aplicaciones Web

El origen de la web fue ideada para desplegar cualquier tipo de información, que se encuentra publicada en los servidores web. A través de un navegador o browser se accede a las páginas web, el mismo que realiza peticiones por medio del protocolo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), valiéndose del URL (*Uniform Resource Locator*) que es la dirección que localiza la información.

La disponibilidad de información que ofrece Internet junto a la necesidad de acceder remotamente a páginas web sin pasar por el demorado proceso de instalación en la máquina del usuario ha hecho que la comunicación no solamente se basa en la carga de una página estática, sino que dicha página puede ser el resultado de alguna lógica de programación ejecutada en el servidor antes de ser desplegada, en otras palabras se genera una interacción dinámica entre el usuario y el servidor.

A esto se suma la lucha constante de los diseñadores de aplicaciones web por mantenerse en la vanguardia de la tecnología, porque esta a su vez demanda aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas.

#### 2.2. Lenguajes de Programación

##### 2.2.1. HTML 5

La quinta versión representativa del lenguaje básico de la World Wide Web es **HTML5** (*HyperText Markup Language*). Fue diseñado para ser utilizado por todos los desarrolladores de páginas web, utilizando numerosos recursos sobre las tecnologías como: Semántica, Conectividad, Sin conexión y almacenamiento, Multimedia, Gráficos y efectos 2D/3D, Rendimiento e Integración, Acceso al dispositivo y CSS3.

Esta versión acopla dos variantes de sintaxis para HTML: la clásica (text/html) y una variante (application/xhtml+xml), conocida como sintaxis *XHTML5*.

HTML5 instauro nuevos elementos y atributos que muestran el uso típico de los modernos sitios web. Algunos de ellos son técnicamente similares, pero tienen un significado semántico diferente. Entre las nuevas funcionalidades generadas por medio de una interfaz estandarizada, están incorporados los elementos <audio> y <video> ya que estos en versiones anteriores no eran nativos. Mejora el elemento <canvas>, que permite que los navegadores importantes sean capaces de renderizar elementos 3D.

Algunos elementos de su versión anterior han quedado obsoletos, incluyendo elementos de presentación que se limitaban a dicha funcionalidad, como <font> y <center>, cuyos efectos son reemplazados por hojas de estilo en cascada. También hay un renovado énfasis en la importancia del scripting DOM para el comportamiento de la web 2.0.

### 2.2.2. CSS 3

Las hojas de estilo en cascada aparecieron por la necesidad de implementar un mecanismo para emplear diferentes estilos a páginas web. Esto ha derivado en la creación de las mismas gracias al avance significativo de los lenguajes de hojas de estilos que provocó Internet y al crecimiento exponencial del lenguaje básico HTML. El organismo W3C (World Wide Web Consortium), encargado de establecer todos los estándares relacionados con la web, planteó la creación de un lenguaje de hojas de estilo específico para el lenguaje HTML que servirá para el navegador. En 1995 resolvió desarrollar y estandarizar el CSS, publicación conocida como "CSS nivel 1".

CSS (*cascading style sheets*) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. EL fin del lenguaje CSS es separar la presentación de las estructura del documento. La información de estilo puede ser especificada en el mismo documento HTML o en uno separado. En la opción de generar el CSS en el documento HTML podría definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo «style».

CSS tiene una sintaxis muy sencilla, que utiliza algunas palabras clave tomadas del idioma inglés para especificar los nombres de las diferentes propiedades de estilo.

Una hoja de estilo está formada por una lista de reglas. Cada regla se compone de uno o varios selectores y un bloque de estilo para aplicar los elementos a la página web. Los selectores definen que elementos se modifican por cada bloque de estilo.

Ejemplo: Parte de una hoja de estilo CSS

```
selector [, selector2, ...] [:pseudo-class][::pseudo-element] {  
propiedad: valor;  
[propiedad2: valor2;  
...]  
}  
/* comentarios */
```

### 2.2.3. *JAVASCRIPT*

En el diseño Web, uno de los componentes más significativos es la posibilidad de obtener sitios dinámicos, que se distingan y atraigan la atención de sus visitantes. Los usuarios buscan páginas navegables, intuitivas y con excelente calidad, tanto en el diseño como en los contenidos. Para conseguir este objetivo es inevitable utilizar un lenguaje que acreciente las funcionalidades del estático código HTML. JavaScript (abreviado comúnmente "JS") es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas que permitan interactuar con el navegador de manera eficaz, proporcionando a las páginas Web dinamismo e interactividad.

JavaScript es el lenguaje muy semejante a Java y a C. Pero basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base y extendiendo su funcionalidad. No necesita compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los que interpretan el código.

JS considerado un complemento pudo transformar el modo en el que es visto gracias a los nuevos motores de interpretación, creados para acelerar el procesamiento del código.

“La idea es hacer disponible poderosas funciones a través de técnicas de programación sencillas y estándares, expandiendo el alcance del lenguaje y facilitando la creación de programas útiles para la web” (Gauchat, 2012, )

#### 2.2.4. NODEJS

NodeJS es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, que permite trabajar con JAVASCRIPT en la capa del servidor, con entrada y salida de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google, este motor está diseñado para correr en el browser y ejecutar el código Javascript de una manera rápida. Fue creado con el enfoque de ser útil en la creación de aplicaciones web altamente escalables.

THREADS (HILOS) node.js utiliza un único hilo de ejecución que organiza todo el flujo de trabajo que se deba realizar. Este hilo gestiona todas sus tareas de una forma asíncrona. NodeJS delega el flujo a un pool de threads que está construido por librerías que dispone de su propio entorno multithread asíncrono. Una vez culminado el trabajo encomendado a alguno de los threads se emitirá un evento receptado por NodeJS.

*Ejemplo:*

Escrito en Node.js (Servidor HTTP) la versión de un [hola mundo](#):

```
var http = require('http');
```

```
http.createServer(function (request, response) {  
  response.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});  
  response.end('Hello World\n');  
}).listen(8000);
```

```
console.log('Server running at http://127.0.0.1:8000/');
```

En la siguiente tabla se determinan los principales editores de código utilizados en la actualidad por la comunidad de desarrollo web, para lo cual se realizó una búsqueda exhaustiva con criterios de experiencia en desarrollo web en google.com Texto de búsqueda:” *Best Text (Code) Editors Available in 2015 for Windows*”

**Tabla 1-2:** Editores de Código más utilizados.

Blog de desarrollo web, Editor de Código	MADE BY MAGNIT	ELEGANT THEMES	WP BEGINNER	CREATIVE BLOQ	TRUE MILLER	WPJO PRESS	CODE GEEKZ	TOTAL
NETBEANS	X	X	X	X	X	X	X	7
DREAMWEAVER	X	X	X	X	X	X	X	7
MS VISUAL ESTUDIO CODE	X	X	X	X	X	X	X	7
ULTRAEDIT		X	X	X	X	X		5
BRACKETS	X		X	X	X	X	X	6
ATOM	X	X	X		X	X		5
NOTEPAD++	X	X	X	X	X	X	X	7
SUBLIME	X	X	X	X	X	X	X	7
BBEDIT		X	X	X				3
CODE WRITER				X				1

Fuente: Principales Blogs de Diseño Web 2015

Realizado por: Angel Flores 2015

### 2.3. Aprendizaje Significativo

Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, teniendo en cuenta que la estructura cognitiva es el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Partiendo de esta premisa es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante, ya que los educandos no comienzan desde cero sino más bien inician con un gran conjunto de ideas y concepciones que conociéndolas y tratándolas podrán llegar a tomar significado que lleve a la solución de problemas de la vida real.

El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo ya que es el mecanismo humano para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento. La adquisición y retención de grandes cantidades de información son fenómenos impresionantes si se considera que los seres humanos, a diferencia de las computadoras, pueden aprender y recordar inmediatamente sólo unos cuantos objetos de información que se les presenten de una sola vez, y el recuerdo de listas aprendidas mecánicamente, que se presenten muchas veces, está limitada notoriamente por el tiempo y por el mismo tamaño de la lista, a menos que se “sobrepanda” y se reproduzca frecuentemente.

La eficacia del aprendizaje significativo como medio de procesamiento de información y mecanismo de almacenamiento se atribuye en gran parte a sus dos características distintas: la intencionalidad y la sustancialidad de la relación de la tarea de aprendizaje con la estructura cognoscitiva previa.

Al relacionar intencionalmente el material potencialmente significativo a las ideas establecidas y pertinentes de su estructura cognoscitiva, el alumno es capaz de explotar con eficacia los conocimientos que posea para incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de ideas nuevas.

Por este factor de intencionalidad, el significado potencial de ideas nuevas en conjunto puede relacionarse con los significados establecidos (conceptos, hechos y principios) también en conjunto para producir nuevos significados. En otras palabras, la única manera en que es posible emplear las ideas previamente aprendidas en el procesamiento (internalización) de ideas nuevas consiste en relacionarlas, intencionadamente, con las primeras. Las ideas nuevas, que se convierten en significativas, expanden también, a su vez, la base de la matriz de aprendizaje.

El hecho de que una idea nueva se vuelva significativa, que llegue a ser un contenido claro, diferenciado y perfectamente articulado de la conciencia después de ser aprendida significativamente, es de suponerse que esta idea adquiera mayor peso y significancia en la conciencia del estudiante. La capacidad, característicamente humana, para el aprendizaje verbal significativo depende, claro, de capacidades cognoscitivas como la representación simbólica, la abstracción, la categorización y la generalización. Es la posesión de estas capacidades lo que hace posible, a fin de cuentas, el descubrimiento original y el aprendizaje eficiente de conceptos y proposiciones genéricos y, con ello, la adquisición ulterior de la información y las ideas más detalladas y relacionables que constituyen el volumen del conocimiento.

La adquisición de conocimientos referentes a diseño web no consiste únicamente en memorizar un ciento de etiquetas, propiedades y atributos sino más bien a que estos elementos básicos del diseño adquieran significancia ya que son la base para estudios más avanzados o técnicas más especializadas a la hora de crear contenido para la web.

### **2.3. Constructivismo**

Los docentes tenemos una compleja y ardua tarea que no solamente se restringe a formar alumnos en el aula, sino que influye en aspectos de gestión y de manejo de relaciones humanas. En este

sentido debemos ofrecer una visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje que está configurado por la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje.

“La concepción constructivista es un conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza.” (Cool C., Martín E., 2007, p.15).

La docencia debería trasladar su atención desde el énfasis de la enseñanza y enfocarse en la prioridad del aprendizaje, generando así un cambio positivo en el binomio enseñanza – aprendizaje. De este modo, función trascendental de la docencia es viabilizar, proporcionar y guiar al alumno para que tenga acceso intelectualmente a los contenidos y prácticas profesionales de una determinada disciplina. Esto necesita de un sistema autónomo y tutorizado, que facilite al alumno llegar a construir el conocimiento e interpretarlo.

El rol del maestro, como una parte fundamental del aprendizaje, no es solamente de transmitir una teoría y conseguir que esta sea memorizada por sus estudiantes sino se busca que guíe, oriente e incentive en la interacción con la nueva información receptada para poder comprenderla y aplicarla en situaciones reales como profesionales, de una manera productiva. Para esto el maestro deberá recurrir a la creatividad para impulsar situaciones de aprendizaje en donde el estudiante pueda resolver problemas dentro de un ambiente propicio. De esta interacción entre el docente y estudiante sin duda se enriquecerán los dos.

Para ello, es necesario desplegar un ambiente conveniente, donde la conferencia del docente sea una herramienta esencial; así, se establece la situación apropiada para que la interacción con el alumno le incentive a reflexionar, cuestionar e indagar a través de preguntas y el docente las evalúa, cotejando el nivel de comprensión de sus estudiantes, a la vez el alumno aprende a preguntar a otros y preguntarse así mismo, promoviendo el pensamiento crítico.

El constructivismo nos enseña que las competencias de cada estudiante durante su formación y más aún en el ejercicio de su profesión, son conocimientos y actitudes necesarios, que debe alcanzar para afrontar dificultades y problemas presentados en sus experiencias cotidianas en escenarios naturales propios de cada profesión, donde el profesional (nuevo trabajador) destaca lo aprendido; y es aquí donde el conocimiento y las habilidades implantadas por el docente adquieren significado, donde puede dimensionar lo aprendido y enfrentarse con la realidad, que el estudiante a su vez entiende que puede transformarla.

“El propio concepto constructivista de aprendizaje autorregulado insiste en la existencia de un contexto de enseñanza-aprendizaje que establece las condiciones adecuadas para que los estudiantes aprendan a aprender, se motiven hacia el aprendizaje y consigan así, involucrarse activamente en este proceso. El análisis sobre las características de este contexto indica que tareas debería cumplir el docente: presentar tareas significativas, programar ambientes que faciliten el aprendizaje evitando las posibles distracciones, permitir posibilidades de auto-observación del propio proceso, ofrecer frecuentes procesos de evaluación y organizar la instrucción para facilitar el uso de estrategias cognitivas.” (Morras A, 2011, p.130).

Lo que es indiscutible, es el hecho de que nuestros estudiantes construyan su propio conocimiento a partir de todas las percepciones vividas y de todos sus aprendizajes anteriores.

La perspectiva de la Educación Superior basada en competencias se cimenta en una concepción constructivista, que potencia el nuevo espacio tecnológico con las TIC, e implica la construcción, integración y aplicación del conocimiento. En este entorno, el proceso de enseñanza-aprendizaje se apoya en estrategias metodológicas que promueven que el estudiante se involucre y facilitan el aprendizaje significativo y funcional.

#### **2.4. Conectivismo**

La Web 2.0 es un conjunto de páginas Web fundamentadas en contenidos compartidos y producidos en base a las necesidades de los usuarios o navegantes de las páginas web y elaboradas por desarrolladores web.

Un sitio Web 2.0 admite que los usuarios en una comunidad virtual interactúen y colaboren entre sí como creadores del contenido. Donde la colaboración del usuario es necesaria para la evolución de las aplicaciones estáticas a dinámicas. No se trata de una actualización de las normas técnicas de la web, sino de los cambios representativos y acumulativos de los desarrolladores de software y los usuarios finales de como utilizan la Web.

La Web 2.0 nos permite realizar trabajo colaborativo entre varios usuarios o colaboradores. Además permite a docentes y alumnos mejorar las herramientas utilizadas en clase. El trabajo colaborativo está tomando mucha fuerza e importancia en las actividades que se realizan en internet.



“La aparición de la web 2.0 ha aumentado considerablemente el volumen de información interconectada accesible a los alumnos, que requieren –en esta sociedad de redes– una didáctica renovada que potencie las posibilidades del nuevo Internet. Es básico analizar en profundidad los principios que soportan los entornos de aprendizaje apoyados en tecnologías. Más en concreto, es necesario que la utilización de TIC se fundamente en teorías del aprendizaje que expliquen cómo la enseñanza puede ser renovada para actualizar las potencialidades de las herramientas de software social en nuestras aulas.” (Morras A, 2011, p.117).

“El conectivismo describe el aprendizaje como un proceso de creación de una red de conocimiento personal, una idea coherente en la forma que las personas enseñamos y aprendemos en la web 2.0.” (Morras A, 2011, p.117).

Es complejo la confusión entre teorías de la enseñanza (protagonista el docente) y teorías del aprendizaje (protagonista el estudiante). “La cercanía es proporcionalmente mayor cuando, desde la perspectiva, contemplamos como las raíces del diseño de instrucción se hunden en las tradicionales teorías del aprendizaje.” (Morras A, 2011, p.118).

El campo de la tecnología educativa ha dado grandes giros desde los primeros modelos de instrucción basada en el ordenador (Computer Assisted Instruction, CAI), refiriéndose que el software diseñado por el desarrollador presentaba la información que el estudiante debía aprender. La máquina simulaba el procesamiento cognitivo del alumno y con una gran deficiencia de enseñar solamente lo que se debía.

Los entornos virtuales enfrentan al alumno a un volumen inconmensurable de información. La web 2.0 permite no solamente explorar la información sino modificarla y crear nuevos contenidos. En otras palabras con la web 2.0 el alumno se convierte en alumno-autor. Se basa en una relación de acción-práctica, donde el docente es un facilitador (guía) del aprendizaje así como también diseñador de entornos que motiven y ayuden a alcanzar resultados positivos en el aprendizaje. Estos ambientes otorgan la posibilidad de participar colaborativamente y practicar.

“En el cerebro, el conocimiento está distribuido a través de conexiones en diferentes zonas, y en las redes creadas por las personas (sociales y tecnológicas) el conocimiento está distribuido a través de conexiones entre individuos, comunidades y máquinas.” (Morras A, 2011, p.122). Gracias al internet se puede constituir comunidades virtuales que enfatizan el aprendizaje o la práctica y compartan valores e intereses comunes.

El conectivismo cuya clave son la conexiones en la web 2.0 (alumno conectivista). Se fundamenta el aprendizaje en una persona. “A diferencia del constructivismo, que establece que los alumnos intentan alcanzar la comprender a través de tareas que confieren significado, se apuesta porque ese significado ya existe y el reto del aprendiz es reconocer los patrones que parecen estar ocultos.” (Morras A, 2011, p.124).

El conectivismo se enfrenta con el constructivismo, el segundo es proposicional mientras que el primero las conexiones se forman naturalmente sin intencionalidad por parte del estudiante.

**Tabla 2-2:** Implicaciones de los paradigmas del procesamiento de información, del aprendizaje situado y del conectivismo para la conceptualización de los sistemas instructivos.

	<b>Diseño de instrucción (Procesamiento de información) Wenger,1987</b>	<b>Aprendizaje situado (Streibel,1989)</b>	<b>Conectivismo (Siemens 2004, 2008, 2009)</b>
Sistema Cognitivo	La mente se entiende como un procesador de información simbólica que contiene estructuras y operaciones.	La cognición supone una “conversación” con las situaciones.	La mente se entiende como encarnada y distribuida a lo largo de numerosos dispositivos, relaciones y artefactos.
Conocimiento	Conjunto de estructuras simbólicas que se pueden ser transmitidas por un medio cualquiera como información codificadas y decodificadas por individuos aisladamente de contexto social y la acción práctica.	Supone una relación de acción práctica entre la mente del aprendiz y el mundo.	Se “deprecia” rápidamente conforme el nuevo conocimiento es generado. La capacidad de conectar, recombinar y recrear son sus señas de identidad.
Aprendizaje	La enseñanza y el aprendizaje se entienden como la comunicación planificada del conocimiento.	Supone una “iniciación” cognitiva simultánea a ciertas actividades de cooperación y práctica múltiple.	Proceso de conexión de nodos o fuentes de información especializada. Reconocimiento de patrones en las redes. “El aprendizaje es la red”

**Fuente:** Moras, A. 2011, p. 124

**Elaborado por:** Morras, A. 2011

La propuesta del conectivismo se centra en los siguientes principios:

- El aprendizaje y el conocimiento parte de la variedad de opiniones.
- El aprendizaje es una conexión de nodos de información especializada.
- El aprendizaje puede habitar en dispositivos no humanos.
- La capacidad para saber es mayor de lo que en este momento se sabe.
- La retroalimentación de las conexiones facilita el aprendizaje continuo.
- La habilidad básica para ver conexiones entre campos, ideas y conceptos.
- El conocimiento actualizado es el propósito de las actividades del aprendizaje conectivista.
- La toma de decisiones es en sí un proceso de aprendizaje. Aunque la respuesta correcta de hoy, mañana podría ser errónea debido a transformaciones del contexto de la información.

La valoración de la teoría de aprendizaje conectivista es constituir una propuesta pedagógica acorde a las nuevas realidades derivadas de la web 2.0. El alumno se encuentra inmerso en un trabajo compartido, facilitado por tecnologías y la superabundancia de información. Por lo que respecta al conectivismo, el conocimiento se basa en la emergencia de opiniones interconectadas. La pretendida inmediatez del aprendizaje puede ser cuestionada a partir del dialogo docente-estudiante. “La enseñanza académica universitaria, debe perseguir tanto la experiencia directa del mundo como la reflexión acerca de esa experiencia y la mejor manera de conseguirlo es a través del dialogo entre el profesor y alumno.” (Morras A, 2011, p.128).

Lo que ningún sistema conectivista puede asegurar es el feedback o extremo adecuado ni tampoco la opción de actuar sobre un mundo real o una simulación del mundo real. Su principal ventaja frente a los medios convencionales de información reside en la gestión cooperativa de información.

En resumen, los docentes deberían replantear el valor a los contenidos y el proceso de aprendizaje de los estudiantes para transformar la información que requiera adaptarse y contextualizarse. El logro más significativo sería la auto-regulación del aprendizaje que pretende ser un compromiso entre la posibilidad del estudiante de crear entornos personales de aprendizaje y la oportunidad del docente de ofrecer una estructura de enseñanza.

Es indiscutible tener en nuestras aulas a una generación de expertos en la web 2.0, aplicado el término “nativos digitales”. En otras palabras, la utilización estratégica de las TIC’s para el aprendizaje significativo no se deriva de la destreza en la utilización de las redes sociales. Así pues la tan aclamada exigencia de un cambio radical en la educación debe ser vista como un cambio de evolución. Esta evolución debe dotar a los estudiantes de los instrumentos necesarios para aumentar el aprovechamiento de grandes volúmenes de información digitalizada.

En paralelo al conectivismo como teoría de aprendizaje surge el concepto de e-learning acuñado para simbolizar la aplicación de las herramientas de la web 2.0 en la educación. La valoración que se le da al conectivismo como teoría de aprendizaje debe conectarse con el alumno porque esa conexión es mucho más importante si proviene de un trabajo compartido con otros y facilitado por las tecnologías.

La sociedad del conocimiento ha cambiado la forma en que la humanidad aprende, una modalidad educativa cuya tendencia es simular formas y ambientes para educar. Con el ingreso de las tecnologías de información en la educación conocida como e-learning, se pretende enseñar disciplinas y competencias concretas. Estas herramientas facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Los docentes deben entender las habilidades, conocimientos y actitudes para sacar el mejor provecho a la relación tecnología – educación.

Las bondades que ofrecen las TIC’s en las iniciativas de aprendizaje surge el conectivismo con el interés de facilitar la aplicación de las nuevas tecnologías de información. El conectivismo es una teoría que ha surgido para describir las características del aprendizaje contemporáneo, un aprendizaje social, interconectado y basado en comunidades colaborativas.

Las características de las herramientas web resultan atractivas para los estudiantes y docentes. Wikis, Blogs y Ambientes virtuales como EVAC-DW (desarrollado en la presente investigación) se utiliza ahora para el aprendizaje. Tradicionalmente un estudiante adquiere su aprendizaje mediante el estudio de libros y la participación en el salón de clases, pero con las herramientas web se sobrepasan estas limitaciones de espacio y tiempo de aprendizaje. El uso de estas herramientas que aunque específicas, son complementarias para apoyar la creación de comunidades de aprendizaje a la medida de las necesidades de los estudiantes y docentes en el campo del desarrollo web, tales como: EVAC-DW. Esta herramienta creada permite la formación continua, y el aprendizaje es informal ya que se lo puede acceder desde cualquier lugar basta con tener un dispositivo con internet. El tutor-docente tiende a ser un moderador experto en la herramienta y el alumno tiende a ser un creador de contenido.

## 2.5. Aprendizaje con Entornos Virtuales Colaborativos

Los entornos virtuales constituyen un sistema interactivo para cuyo desarrollo se hace necesario métodos y técnicas clásicas de la ingeniería de software. El término entorno virtual se ha venido utilizando para designar la sensación de presencia del usuario, donde forma parte integrante del entorno.

### 2.5.1. *Características de los entornos virtuales*

La **Dimensionalidad** va de acuerdo al espacio de presentación donde lo categorizaremos como textual.

El **Número de usuarios** que va en función del número de accesos que pueden utilizar simultáneamente el ambiente virtual, se ha dado en Entorno Virtuales Distribuidos.

El **Grado de Inmersión** se trata del grado y sensación de inmersión que ofrece a sus usuarios. Los sistemas no inmersivos soportan la sensación de “mirar al” entorno virtual, hacen uso de aparatos de interacción convencional como cualquier dispositivo con internet.

El **Grado de Interactividad** permite al usuario explorar y experimentar con el ambiente, modificándolo a este entorno se lo denomina Interactivo.

Los entornos virtuales no han escapado del atractivo que oferta el internet para su desarrollo, implementación y distribución ya que se hacen accesibles a través de un navegador. La combinación de las estrategias ofrecidas y el aprendizaje colaborativo puede optimizar el proceso de incorporación tecnología a través de las TIC's al componente esencial de este proceso, el ser humano.

El aprendizaje colaborativo se sustenta en cuatro factores: la maduración, experiencia, equilibrio y la transmisión social. En conjunto pueden facilitar el trabajo en ambientes colaborativos; el aprendiz (estudiante) necesita la acción de un agente mediador (docente), quien será responsable de proporcionar las estrategias necesarias para que el aprendiz se apropie del conocimiento y lo traslade a su propio ambiente. Pero a su vez los alumnos despliegan sus propias estrategias de aprendizaje y marcan objetivos y metas.

En el modelo del aprendizaje colaborativo cada estudiante va a su propio ritmo pero a la vez comprende el rol que debe aportar al grupo; se logra así una relación de independencia que favorece los procesos individuales y la productividad. El aprender en forma colaborativa permite al estudiante recibir retroalimentación, conocer mejor su ritmo y estilo de aprendizaje. Lo que conlleva a regular el desempeño y optimizar el rendimiento.

El aprendizaje colaborativo incrementa la motivación y el autoconcepto donde los individuos participantes se sienten apoyados y en confianza para afirmar su propio estilo de aprendizaje. Los alumnos que explican y elaboran son quienes aprenden más. El aprendizaje colaborativo alienta la curiosidad de nuevas ideas con otros estudiantes de su equipo.

Las nuevas tecnologías y su desempeño en el proceso educativo promueven el desarrollo integral de los estudiantes y sus múltiples capacidades. El aprendizaje asistido por algún dispositivo (computador, teléfono inteligente) enriquece el rol del docente, colocando a su disposición los elementos que ayudarán para que el aprendiz sea el protagonista; dado la continua exposición al conocimiento impartido que requiere el desarrollo de destrezas, habilidades y conocimientos. Se puede mejorar la experiencia cuando el estudiante comparte sus descubrimientos.

Esta tecnología interactiva permite que los estudiantes y docentes aprendan a comunicarse mediante las nuevas formas que proporcionan este entorno.

Ventajas que ofrecen las TIC's para el desempeño del aprendizaje colaborativo desde el punto de vista pedagógico:

- Promueve la comunicación interpersonal pilar principal dentro de los entornos virtuales (CHAT).
- Facilidad en el trabajo colaborativo, permite a los estudiantes compartir información, trabajar en documentos conjuntos, facilitar la toma de decisiones, transferencia de archivos y navegación compartida.
- Seguimiento grupal e individual, a través de ejercicios y trabajos, test de autoevaluación y coevaluación y a su vez los participantes podrán visualizar el trabajo de ellos como el grupal.
- Disponibilidad de contenidos e información, intercambian direcciones, diversifica recursos e integra perspectivas.

- Gestión y administración de los estudiantes vinculado a la posible información que el docente pueda utilizar.
- Creación de ejercicios de evaluación, con los cuales el docente medirá el logro de aprendizaje y el estudiante obtendrán retroalimentación sobre el nivel de desempeño.

Los estudiantes y docentes se adaptarán a las exigencias, requerimientos y oportunidades que la evolución tecnológica nos entregue. En otras palabras las principales ventajas derivadas de su uso mejoran las competencias del docente para ejercer apoyo y acompañamiento; en cuanto al estudiante le confiere mayor autonomía.

La agregación de las TIC's en los ambientes educativos desarrolla nuevas aptitudes y fortalecen a los estudiantes para los requerimientos del mercado laboral. Los docentes ven en las TIC's un medio facilitador ya que los estudiantes conviven diariamente, el proceso de enseñanza y aprendizaje mejorará; sin embargo no son un medio confiable de transmisión de conocimientos sino una herramienta donde el docente deja de ser el centro del proceso para ser un mediador de los temas tratados. Al ser un mediador debe encontrar nuevas estrategias que permita mantener activos a nuestros estudiantes, promoviendo la construcción de conocimientos.

#### **2.5.2.      *Entornos Virtuales para el aprendizaje***

Se refiere al término “aula sin paredes” donde el entorno base es el internet. Uno de sus propósitos es ofrecer flexibilidad dando al estudiante la libertad en cualquier momento y desde cualquier lugar mientras posea acceso a un dispositivo ingresar al entorno EVAC.

#### **2.5.3.      *Estrategias Didácticas***

Didáctica es la técnica para manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los participantes que interactúan como el docente, discente, contenidos y estrategias didácticas (estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza).

Las estrategias de aprendizaje consisten, que el estudiante aprende significativamente a solucionar problemas y demandas académicas, en cambio las estrategias de enseñanza facilitan por parte del docente un procesamiento más profundo de la información.

#### **2.5.4. Tipos de estrategias**

- Técnicas centradas en la individualización de la enseñanza: Son métodos que se adaptan a las necesidades e intereses del estudiante. La herramienta EVAC-DW permite que se eleve la autonomía, el control del ritmo de enseñanza. El docente establece algunas técnicas:
  - Recuperación de la Información.- Permite al Discente construir su propio conocimiento. Siempre que el docente intervenga en forma mínima, haciéndole entender la información que encontrará necesita comparación con otras fuentes.
  - Centrada en la Creatividad.- El docente asume un rol de gestor para la generación y distribución de actividades, así como guiar la resolución de los ejercicios que se realicen.
- Técnicas de trabajo colaborativo. Comunicación entre varios.

Emplea estructuras de comunicación de colaboración para la construcción de conocimiento. El docente brindará las normas, reglas, organización de la actividad y realizará el seguimiento y valoración.

- Trabajo en Grupo.- El docente asigna actividades a subgrupos, que analizarán resultados e intercambiarán los trabajos para su revisión.
- Lluvia de Ideas.- El docente actuara como moderador quien ayudara a llegar a una conclusión colectiva de las ideas o conocimientos de los estudiantes que poseen acerca de un tema.
- Trabajo por proyectos.- El docente propone un tema y los estudiantes irán generando resultados en forma acumulativa y colectiva hasta constituir un producto final.

#### **2.6. Metodologías de Desarrollo de Software Educativo**

Se define como software educativo a “los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje” y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la



interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes. Marquès (1995) sostiene que se pueden usar como sinónimos de "software educativo" los términos "programas didácticos" y "programas educativos", centrando su definición en "aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación aunque tengan con una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello".

Las metodologías propias de la ingeniería del software no cautelan aspectos pedagógicos-didácticos del producto software educativo a desarrollar, por tal motivo es necesario analizar metodologías propias para el desarrollo de software educativo.

El desarrollo de software educativo implica el uso de ingeniería de software y por ende varios autores han dedicado sus esfuerzos en la creación y propuesta de metodologías de desarrollo con fines educativos, en la siguiente tabla describiremos las fases de algunas metodologías propuestas.

**Tabla 3-2:** Metodologías de Desarrollo de SW Educativo

AUTOR	FASES
Pere Marqués	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Génesis de la idea.</li> <li>- Prediseño o diseño funcional.</li> <li>- Estudio de viabilidad y marco del proyecto.</li> <li>- Dossier completo de diseño o diseño orgánico.</li> <li>- Programación y elaboración del prototipo alfa-test.</li> <li>- Redacción de la documentación del programa.</li> <li>- Evaluación interna.</li> <li>- Ajustes y elaboración del prototipo beta-test.</li> <li>- Evaluación externa.</li> <li>- Ajustes y elaboración de la versión 1.0</li> <li>- Publicación y mantenimiento del producto.</li> </ul>
Zulma Cataldi	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Factibilidad educativa</li> <li>-Definición de requisitos del sistema y educacionales</li> <li>-Especificación de los requisitos del prototipo</li> <li>-Diseño del prototipo</li> <li>-Desarrollo del prototipo (codificación)</li> </ul> <div style="text-align: right;"><i>continuará...</i></div>

.....continuación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementación y prueba del prototipo</li> <li>-Refinamiento iterativo de las especificaciones del prototipo.</li> <li>-Diseño del sistema final</li> <li>-Implementación del sistema final</li> <li>-Operación y mantenimiento</li> <li>-Retiro</li> </ul>
María Díaz María Pérez Anna Grimmán Luis Mendoza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de software en forma iterativa (repite una acción).</li> <li>- Manejo de requerimientos instruccionales.</li> <li>- Utiliza arquitectura basada en componentes.</li> <li>- Modela el software visualmente (Modela con UML)</li> <li>- Verifica la calidad del software.</li> <li>- Controla los cambios.</li> </ul>
Marlene Arias Ángel López	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DISEÑO EDUCATIVO <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de necesidades instruccionales</li> <li>- Descripción del aprendiz</li> <li>- Formulación de objetivos de aprendizaje</li> <li>- Especificación de conocimientos previos</li> <li>- Selección de estrategias instruccionales y de evaluación</li> </ul> </li> <li>- PRODUCCIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guión de Contenido</li> <li>- Guión Técnico</li> </ul> </li> <li>- REALIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipo</li> <li>- Corrección del prototipo</li> </ul> </li> <li>- IMPLEMENTACIÓN</li> <li>- EVALUACIÓN</li> </ul>

**Fuente:** Marquez P, 1995. Cataldi Z, 2000. Díaz M, Perez M, Grimmán A, Mendoza L, 2006

**Realizado por:** Angel Flores 2015

No obstante hay que destacar que el proceso de elaboración del software educativo no es un proceso lineal, sino iterativo: en determinados momentos de la realización se comprueba el funcionamiento, el resultado, se evalúa el producto y frecuentemente se detecta la conveniencia de introducir cambios, es por esto que la presente investigación utiliza un poco de varias metodologías ya que al no ser estrictas podemos tomar las mejores características para llegar a la culminación del producto software.

### **CAPÍTULO III**

#### **3. DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB.**

El desarrollo del presente software se lo hizo con la metodología de Microsoft Solution Framework adaptada al desarrollo de software educativo.

##### **3.1. Visión, Alcance y Logros de Aprendizaje**

###### **3.1.1 Definición del Problema Educativo**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución de educación superior, con personería jurídica de derecho público, autónoma, sin fines de lucro, creada, mediante Ley Constitutiva No 6909, publicada en el Registro Oficial No 173 del 7 de mayo de 1969 y el Decreto No 1223, publicado en el Registro Oficial No 425 del 6 de noviembre de 1973, mediante el cual obtuvo la actual denominación: con domicilio en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, se rige por la constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior, su Reglamento General, otras leyes conexas, el Estatuto Politécnico y su normativa Interna.

Sus símbolos son: la bandera, integrada por tres franjas horizontales iguales con los colores rojo, blanco y verde; el escudo, encerrado en dos círculos cuyos bordes son rojo y verde; y el himno. Su mascota representativa es la figura de una llama, camélido sudamericano. Su lema es: “SABER PARA SER”.

La Extensión de la ESPOCH en Morona Santiago oferta las carreras de Ing. en Ecoturismo, Ing. Zootécnica, Ing. en Geología y Minas, Ing. en Biotecnología Ambiental e Ing. en Sistemas Informáticos siendo ésta última el motivo de la presente investigación.

Para mejorar el aprendizaje significativo y optimizar el hardware existente es necesario el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo (EVAC) que permita realizar prácticas adecuadas de Diseño Web con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Ing. en Sistemas.

### **3.1.2      *Visión del Proyecto.***

La visión del presente proyecto es el desarrollo de un Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo, que sirva como herramienta para poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de Diseño Web con los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago, el sistema debe permitir: editar código html, css y javascript, vista previa en tiempo real, gestionar el trabajo realizado, realizar trabajo colaborativo en tiempo real, interacción y comunicación, proporcionar ejemplos, ejercicios propuestos, material didáctico, información de relevancia y diseño responsivo.

### **3.1.3      *Perfiles de Usuario.***

#### **Administrador**

Persona que lleva a cabo la práctica docente, poseedor de una cuenta de tipo docente en el sistema académico OASYS de la ESPOCH, con altos conocimientos en: informática, lenguajes de programación web, diseño web, internet, cloud computing.

Funciones:

- Acceso ilimitado a las funcionalidades del sistema,
- Gestionar ejemplos y ejercicios propuestos,
- Gestionar material didáctico,
- Acceso a las salas colaborativas y
- Acceso al chat.

## **Estudiante**

Persona que recibe la guía del docente, poseedor de una cuenta de tipo estudiante en el sistema académico OASYS de la ESPOCH, con conocimientos en el uso de internet, legalmente matriculado en la Facultad de Informática y Electrónica.

Funciones

- Acceso limitado a las funcionalidades del sistema.
- Crear ejemplos y acceder a los ejercicios propuestos.
- Acceder al material didáctico.
- Acceso a las salas colaborativas.
- Acceso al chat.

## **Invitado**

Persona que desea utilizar las funcionalidades de la herramienta virtual colaborativa, con conocimientos en el uso de internet.

Funciones

- Acceso a los editores HTML, CSS, Javascript y a la Vista Previa.

### **3.1.4      *Ámbito del Proyecto***

El sistema que se desarrolla en la presente investigación se lo denominó EVAC-DW (Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web) el mismo que sirve de soporte para llevar a cabo la práctica docente en la asignatura de Aplicaciones Web del quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago.

EVAC-DW cuenta con un entorno de codificación y edición de html, css y javascript además de vista previa en tiempo real, salas colaborativas para trabajo en equipo, material didáctico, ejemplos, ejercicios propuestos y opción para descargar en formato HTML5. Los editores de

código cuentan con coloreado para detección de errores e implementan el plugin de codificación abreviada EMMET.

El ingreso a la aplicación se lo hace mediante validación al Sistema Académico Oasys mediante el consumo de Web Services, el rol de autenticación (docente o estudiante) será proporcionado por el Oasys.

### 3.1.5 *Herramientas a Utilizar*

Para el desarrollo de EVAC-DW se utilizarán las siguientes herramientas.

**Tabla 1-3:** Herramientas a utilizar

HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICA
WINDOWS 8	Sistema Operativo
Microsoft Solution Framework (MSF)	Metodología de Desarrollo de Software
Unified Modeling Language (UML)	Lenguaje de Modelado
Python	Lenguaje para consumo de Web Services
Node.js	Framework Javascript para el desarrollo de la aplicación
Git	Control de Versiones
Code Mirror	Librería para codificación
EMMET	Plugin para codificación abreviada
Sublime Text	Editor de código

Realizado por: Angel Flores 2016

### 3.1.6 *Objetivos del Proyecto.*

#### **OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo (EVAC-DW) que mejore el aprendizaje significativo de Diseño Web y optimice el hardware requerido.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear interfaces adaptativas que facilite el uso de la aplicación en cualquier tipo de dispositivo.
- Implementar Salas que permitan el trabajo colaborativo.
- Reducir la cantidad de hardware requerido para el uso de EVAC-DW.
- Crear un chat que permita la comunicación e interacción de los participantes.
- Dotar al Entorno Virtual con características de un Editor de Código Avanzado.

### 3.1.7 *Análisis y Gestión de Riesgo*

Cuando se inicia con una iteración vale la pena tener los problemas bajo control, ya que si surge un problema, la brevedad con que se lo trate influirá en el progreso del mismo.

**Tabla 2-3:** Riesgos

Nº	Riesgo	Categoría	Consecuencia
1	El tiempo estimado para el proyecto es muy corto.	Riesgo del Proyecto	Retraso en la entrega del proyecto
2	Desperfecto o fallo en la PC donde se desarrolla el proyecto.	Riesgo técnico	Perdida de información
3	El framework de desarrollo sea complejo de aprender.	Riesgo técnico	Retraso en la entrega del proyecto
4	Mala definición de los requerimientos funcionales.	Riesgo del proyecto	Herramienta no cumple con las expectativas
5	Rechazo de la aplicación por parte de los estudiantes.	Riesgo de negocio	Proyecto desarrollado en vano

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Tabla 3-3:** Determinación del Impacto

<b>Impacto</b>	<b>Retraso</b>	<b>Impacto Técnico</b>	<b>Impacto del Costo</b>	<b>Valor</b>
Bajo	2 días	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	<1%	1
Moderado	5 días	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	<5%	2
Alto	10 días	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	<10%	3
Crítico	15 días	Proyecto no puede ser entregado en la fecha acordada	>=10%	4

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 4-3:** Probabilidad que ocurra un riesgo

<b>Rango de Probabilidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
1% - 33%	Baja	1
33% - 66%	Media	2
67% - 99%	Alta	3

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 5-3:** Determinación de la exposición al riesgo.

<b>Exposición</b>	<b>Valor</b>	<b>Color</b>
Baja	1 o 2	Verde
Media	3 o 4	Amarillo
Alta	Mayor a 6	Rojo

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 6-3:** Código de colores.

		Impacto		
Probabilidad	Bajo=1	Moderado=2	Alto=3	Crítico=4
Baja	3	6	9	12
Media	2	4	6	8
Alta	1	2	3	4

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 7-3:** Análisis de Riesgos.

ID Riesgo	PROBABILIDAD			IMPACTO		EXPOSICION		Prioridad
	%	Valor	Prob	Valor	Imp	Valor	Expos	
R1	60	2	Media	4	Crítico	8	Alta	1
R2	30	1	Baja	3	Alto	3	Media	4
R3	60	2	Media	3	Moderado	6	Alta	3
R4	70	3	Alta	2	Moderado	6	Alta	2
R5	25	1	Baja	1	Bajo	1	Bajo	5

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 8-3:** Línea de corte.

Identificación	Exposición
R1	8
R3	6
R4	6
R2	3
R5	1

Realizado por: Ángel Flores 2016

Los riesgos a priorizar son los que se encuentran sobre la línea de corte, ya que se pueden volver realidad, por ello se deberían atender a la brevedad posible.

**Tabla 9-3: Riesgo 1**

HOJA DE GESTION DEL RIESGO			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R1		<b>FECHA:</b>	
<b>Probabilidad:</b> Media <b>Valor:</b> 2	<b>Impacto:</b> Critico <b>Valor:</b> 4	<b>Exposición:</b> Alta <b>Valor:</b> 8	<b>Prioridad:</b> 1
<b>DESCRIPCION:</b> El tiempo estimado para el proyecto es muy corto.			
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> Debido a que no se tomó en consideración la complejidad del proyecto a desarrollar además que existió un retraso en la aprobación del tema y el plazo máximo de entrega del proyecto está muy cerca. <b>Consecuencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto no puede culminarse.</li> <li>• Trabajo bajo presión.</li> <li>• Los requerimientos no son cumplidos en su totalidad.</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b> Tener muy en cuenta la fecha límite de entrega así como trabajar más horas al día, lo cual implica trabajar en el proyecto las noches y las madrugadas.			
<b>SUPERVISIÓN:</b> El proponente debe dar fiel cumplimiento a lo planificado en el cronograma de actividades y así cumplir con las fechas establecidas.			
<b>GESTIÓN:</b> Optimizar al máximo el tiempo, aprovechar feriados y fines de semana.			
<b>ESTADO ACTUAL:</b> <div style="text-align: center;"> ✓ Fase de reducción iniciada  Fase de Supervisión iniciada  Gestionando el Riesgo </div>			
<b>RESPONSABLE:</b>		Ing. Ángel Flores	

**Realizado por:** Ángel Flores 2016

**Tabla 10-3: Riesgo 3**

HOJA DE GESTION DEL RIESGO			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R3		<b>FECHA:</b>	
<b>Probabilidad:</b> Media <b>Valor:</b> 2	<b>Impacto:</b> Moderado <b>Valor:</b> 6	<b>Exposición:</b> Alta <b>Valor:</b> 6	<b>Prioridad:</b> 3
<b>DESCRIPCION:</b> El framework de desarrollo sea complejo de aprender.			
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> Por proponer el desarrollo con las últimas tendencias de lenguajes de programación web como lo es Javascript server y dar óptimas funcionalidades a la aplicación. <b>Consecuencias:</b> El proyecto no puede culminarse a tiempo ya que al ser un lenguaje de programación en el cual no tiene experiencia el desarrollador, llevará tiempo adquirir experiencia y dominio por lo tanto ocasionará retraso en el desarrollo de la aplicación.			
<b>REDUCCIÓN:</b> Aprender con tiempo el lenguaje y el framework de desarrollo, asesorarse de personas que dominen NodeJS.			
<b>SUPERVISIÓN:</b> El proponente debe dar fiel cumplimiento a lo planificado en el cronograma de actividades y así cumplir con las fechas establecidas.			
<b>GESTIÓN:</b> Contactar a desarrolladores con experiencia en NodeJS.			
<b>ESTADO ACTUAL:</b> <div style="text-align: center;">             ✓ Fase de reducción iniciada              Fase de Supervisión iniciada              Gestionando el Riesgo           </div>			
<b>RESPONSABLE:</b>		Ing. Ángel Flores	

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 11-3: Riesgo 4**

<b>HOJA DE GESTION DEL RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R4		<b>FECHA:</b>	
<b>Probabilidad:</b> Alta <b>Valor:</b> 3	<b>Impacto:</b> Moderado <b>Valor:</b> 2	<b>Exposición:</b> Alta <b>Valor:</b> 6	<b>Prioridad:</b> 2
<b>DESCRIPCION:</b> Mala definición de los requerimientos funcionales.			
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> No se definió correctamente los requerimientos debido a desconocimiento del alcance del proyecto, durante el desarrollo surgen nuevas expectativas de la aplicación. <b>Consecuencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación no cumple con lo esperado.</li> <li>• Cambios en el cronograma de actividades.</li> <li>• Retraso en la entrega del proyecto.</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b> Cumplir con lo propuesto al inicio del proyecto, realizar cambios factibles en los requerimientos del software, es decir los que no involucren demasiado tiempo.			
<b>SUPERVISIÓN:</b> El proponente debe dar fiel cumplimiento a lo planificado en el cronograma de actividades así como a los requerimientos funcionales previstos en el anteproyecto de tesis.			
<b>GESTIÓN:</b> Hacer entregas parciales de la aplicación a los usuarios finales, para hacer cambios sobre la marcha.			
<b>ESTADO ACTUAL:</b> <div style="text-align: center;"> ✓ Fase de reducción iniciada   Fase de Supervisión iniciada  Gestionando el Riesgo </div>			
<b>RESPONSABLE:</b>		Ing. Ángel Flores	

Realizado por: Ángel Flores 2016

### 3.1.8 Planificación Inicial

**DEFINICIÓN DEL PLAN BORRADOR:** *Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web “EVAC-DW”*

**Sector Solicitante:** ESPOCH – Facultad de Informática y Electrónica – Carrera de Ingeniería en Sistemas.

Instituto de Posgrado y Educación Continua.

Equipo de Trabajo:

**Tabla 12-3:** Equipo de Trabajo

INTEGRANTES	CARGOS
Ing. Angel Flores	Gestor del Proyecto Desarrollador
Estudiantes de la carrera de Ing. en Sistemas ESPOCH-MS	Testeadores

Realizado por: Ángel Flores 2016

### Aspectos Generales de la Empresa

**Nombre:** ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
**Dirección:** Panamericana Sur km 1 1/2, Riobamba - Ecuador  
**Teléfono:** 593 032 998-200  
**Telefax:** (03) 2 317-001  
**Código Postal:** EC060155

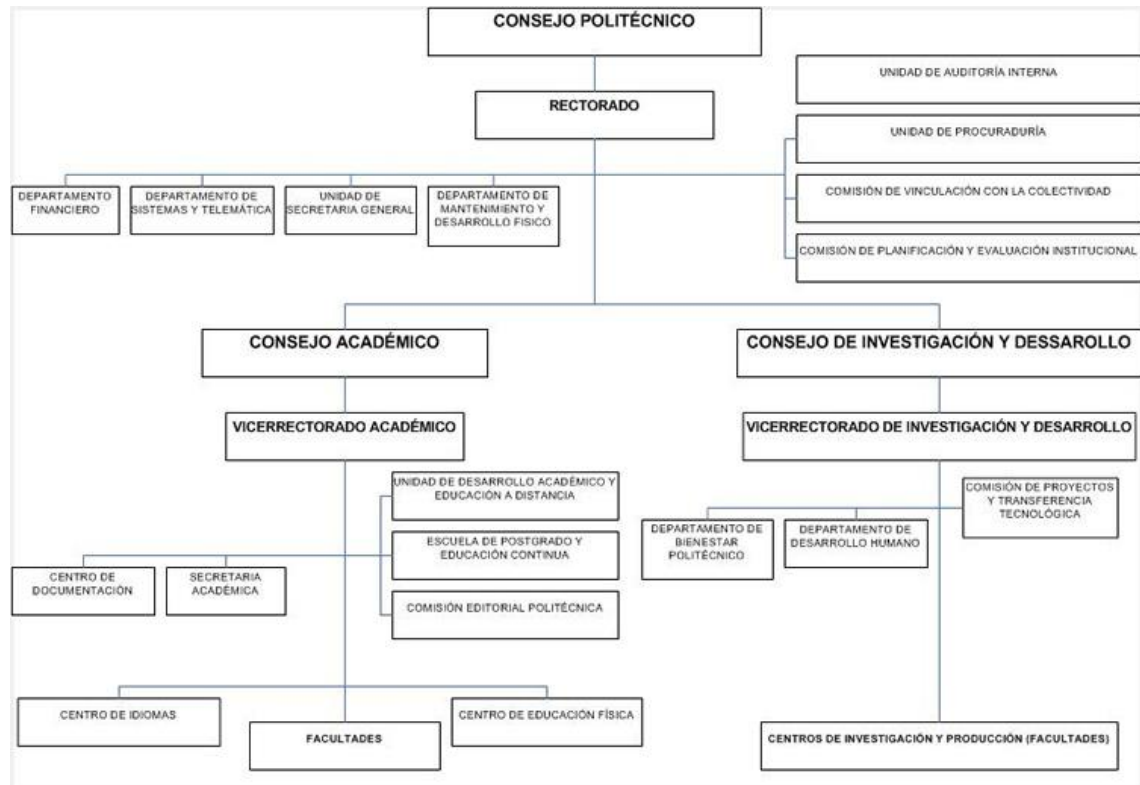
### Misión:

Formar profesionales e investigadores competentes, que contribuyan al desarrollo sustentable del país y a la construcción de la sociedad del buen vivir.

## Visión:

Ser la institución líder de docencia con investigación, que garantice la formación profesional y de investigadores, la generación de ciencias y tecnologías para el desarrollo humano integral, con reconocimiento nacional e internacional.

## Estructura Orgánico Funcional:



**Ilustración 1-3:** Orgánico Funcional ESPOCH

Fuente: ESPOCH 2016

## GENERALIDADES

### Fuente de Recopilación de la Información

La información base para el desarrollo de la aplicación será obtenida de la Institución, de fuentes bibliográficas, de la experiencia de los usuarios, entre otras.

### **Técnicas de Recopilación de Información**

- Entrevistas a estudiantes.
- Lluvia de ideas con los miembros del tribunal del trabajo de titulación.
- Observación in situ de actas de calificaciones.
- Revisión bibliográfica.
- Tests.

### **Técnicas para Representar Actividades del Sistema**

- Diagrama de actividades.
- Estructura PIECES.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA Y SUS ACTIVIDADES**

**Tabla 13-3:** Gestionar Ejemplos

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTORES</b>
Logueo en EVAC-DW (con las credenciales del sistema académico)	Docente/estudiante
Crear, modificar o eliminar ejemplos.	Docente
Crear un nuevo ejemplo.	Estudiante
Presentación de ejemplos.	EVAC-DW

**Realizado por:** Ángel Flores 2016



**Tabla 14-3:** Gestionar Material

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTORES</b>
Logueo en EVAC-DW (con las credenciales del Oasis)	Docente/estudiante
Crear, modificar o eliminar material didáctico.	Docente
Crear un nuevo material didáctico.	Estudiante
Presentación de material didáctico.	EVAC-DW

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 15-3:** Trabajo Colaborativo

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTORES</b>
Logueo en EVAC-DW (con las credenciales del Oasis)	Docente/estudiante
Seleccionar la opción Colaborar.	Docente/estudiante
Escoger una sala colaborativa.	Docente/estudiante
Interactuar con los miembros de la sala mediante el chat	Docente/estudiante
Codificar HTML, CSS, JAVASCRIPT y observar la vista previa de la página.	Docente/estudiante

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 16-3:** Usar Editores

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTORES</b>
Logueo en EVAC-DW (con las credenciales del Oasis)	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor HTML.	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor CSS.	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor JAVASCRIPT.	Docente/estudiante
Presentación de la Vista Previa en tiempo real, de lo codificado en HTML, CSS y JAVACRIPT	EVAC-DW

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 17-3:** Descargar la página web creada con EVAC-DW

ACTIVIDAD	ACTORES
Logueo en EVAC-DW (con las credenciales del sistema académico)	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor HTML.	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor CSS.	Docente/estudiante
Codificar mediante el editor JAVASCRIPT.	Docente/estudiante
Presentación de la Vista Previa en tiempo real, de lo codificado en HTML, CSS y JAVACRIPT	EVAC-DW
Escoger la opción Descargar del menú principal	Docente/estudiante

Realizado por: Ángel Flores 2016

***Problemas y oportunidades mediante PIECES.***

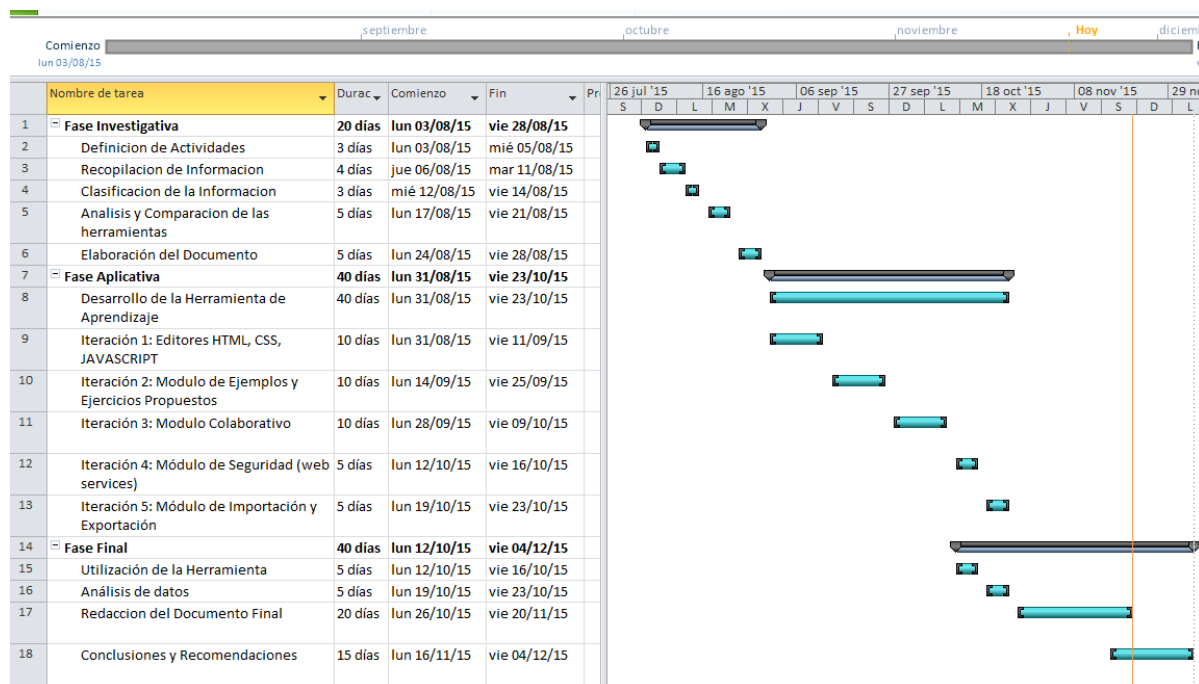
Para determinar los problemas o necesidades así como identificar las oportunidades de mejoría se usará el método PIECES, que consiste de:

Estructura PIECES	
Categoría	Evaluación
<b>Prestaciones</b>	¿Proporciona el sistema la productividad y el tiempo de respuesta apropiados?
<b>Información</b>	¿Suministra el sistema a los usuarios finales la información en un formato útil y de forma precisa, pertinente y a tiempo?
<b>Economía</b>	¿Ofrece el sistema un nivel de servicio adecuado y la suficiente capacidad para reducir los costos de la empresa o aumentar sus beneficios?
<b>Control</b>	¿Ofrece el sistema controles adecuados que lo protejan de fraudes y desfalcos, y garanticen la seguridad y precisión de los datos y la información?
<b>Eficacia</b>	¿Hace el sistema un uso máximo de los recursos disponibles, incluyendo las personas, el tiempo, el flujo de papeles, plazos mínimos de proceso, etc.?
<b>Servicios</b>	¿Ofrece el sistema los servicios solicitados de forma fiable a aquellos que los necesitan? ¿Es el sistema flexible y ampliable?

## Ilustración 2-2: Estructura PIECES

Fuente: Ángel Flores 2016

## Diagrama GANTT



## Ilustración 3-3: Diagrama Gantt

Fuente: Ángel Flores 2016

### **3.1.9      *Estudio de Factibilidad.***

#### ***Factibilidad Técnica.***

#### **HARDWARE REQUERIDO**

1 Computador personal,  
Procesador: Core i5,  
Memoria Ram: 4 GB,  
Disco Duro: 500 GB.

#### **SOFTWARE REQUERIDO**

Sistema Operativo: WINDOWS 8,  
Modelado UML: ArgoUML,  
Editor de código: Sublime Text,  
Control de Versiones: GIT,  
Librería para codificación: Code Mirror,  
Plugin para codificación abreviada: EMMET,  
Bosquejo de Interfaces: Evolus Pencil,  
Suite de Ofimática: MS Office 2013,

#### ***Factibilidad Operativa.***

- Al ser los estudiantes de la carrera de Ing. en Sistemas Informáticos los usuarios finales y el sistema contar con interfaces amigables e intuitivas no se necesita de capacitación alguna sino solamente instrucciones previas al uso de la herramienta EVAC-DW.
- La administración y mantenibilidad de EVAC-DW requiere que el autor continúe con el seguimiento a la misma.

### ***Factibilidad Legal.***

- EVAC-DW no intenta remplazar al docente encargado de llevar la cátedra de Aplicaciones Web sino más bien ser una herramienta que mejore y sea el soporte para el proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha asignatura.
- Por ningún motivo el uso de EVAC-DW evita que el docente o el estudiante asista de manera presencial a sus horas de clase.

### ***Factibilidad Económica.***

**Tabla 18-3:** Costo del Proyecto

<b>HARDWARE</b>			
<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Precio Total</b>
1	Alquiler de un Servidor Web	100,00	100,00
1	Pc Portátil	1000,00	1000,00
1	Impresora Multifunción	300,00	300,00
<b>SOFTWARE</b>			
<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Precio Total</b>
1	Licencia de MS Office 2013	180,00	180,00
<b>RECURSO HUMANO</b>			
<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Precio Total</b>
<b>1</b>	Desarrollador por 5 meses	5000,00	5000,00
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Precio Total</b>
1	Servicio de Transporte por 5 meses	200,00	200,00
1	Servicio de Internet por 5 meses	125,00	125,00
1	Servicio Telefónico por 5 meses	50,00	50,00
1	Insumos de Oficina	250,00	250,00
1	Servicio de electricidad por 5 meses	100,00	100,00
<b>Costo Total del Proyecto</b>			<b>7305,00</b>

Realizado por: Ángel Flores 2016

## **3.2 Planificación**

### **3.2.1 Especificación de Requerimientos.**

#### **Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web**

**EVAC-DW** tiene como principal función ser el soporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Aplicaciones Web y específicamente en el tema de Diseño Web, asignatura que forma parte de la malla curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas en quinto semestre de la ESPOCH.

El aprendizaje llega a ser significativo el momento en el que intervienen factores como: la práctica de la teoría, trabajo colaborativo entre otras actividades que poseerá EVAC-DW.

#### **Visión General**

El objetivo de esta etapa de planificación es determinar la especificación de requerimientos de Software.

En este apartado se detallará la información acerca de cómo funcionará el sistema, este será el inicio del desarrollo del software ya que a partir de aquí se obtienen criterios y se analizan soluciones, además de llegar a un acuerdo entre la parte interesada y el desarrollador.

Se debe prestar mucha importancia a esta sección ya que posee los aspectos más importantes de la funcionalidad del sistema y es de gran ayuda para garantizar el buen desarrollo del proyecto.

#### **Descripción General**

Para lograr una mejor calidad de educación basada en herramientas colaborativas se busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el tema de diseño web, es de gran importancia contar con una aplicación que permita proporcionar conocimiento significativo para personas involucradas en el desarrollo web.

### **Razones que motivan la realización del proyecto**

- Mejorar la calidad de aprendizaje en el tema de diseño web.
- Brindar innovación en herramientas colaborativas que tengan impacto en la enseñanza.
- Utilizar un medio de comunicación global como es el internet para hacer uso de herramientas web que aporten interactividad en el aprendizaje.

### **Perspectiva del producto**

El sistema puede ser utilizado en la ESPOCH Extensión Morona Santiago como medio de enseñanza y aprendizaje ya que cumplirá con todos los objetivos que brinden efectividad y así poder cumplir y obtener los resultados propuestos que demuestren facilidad de adquisición de conocimiento por los estudiantes.

- Se posee disponibilidad en todo momento ya que el acceso a la aplicación se lo hará por medio de la web.
- Proporcionará ayuda en la enseñanza ya que es una herramienta colaborativa en la cual interactúan docentes y estudiantes en un entorno virtual.

### **Funciones del producto**

Las funciones principales del sistema son:

- Proporcionar trabajo colaborativo por medio de la utilización de salas de trabajo en el entorno virtual.
- Permitir comunicación e interacción en tiempo real de los participantes.
- Aprendizaje de diseño web en el entorno virtual con características de un editor de código básico.

### **Logros de Aprendizaje a los que se llegará con el uso de EVAC-DW**

- **Aplicación de las Ciencias Básicas de la Carrera:** Se refiere a la utilización de los conocimientos científicos básicos sobre los que se fundamenta la carrera de Ingeniería en Sistemas.
- **Identificación y definición del Problema:** En esta habilidad se muestra la capacidad del estudiante para analizar y diagnosticar las características de un sistema web.
- **Solución de Problemas:** El estudiante debe ser capaz de: identificar, formular, evaluar y resolver problemas relacionados con el diseño de aplicaciones web.
- **Utilización de herramientas especializadas:** Evalúa la capacidad y destreza del estudiante para aplicar las habilidades, técnicas y herramientas de diseño web para la resolución de problemas relacionados.
- **Trabajo en equipo:** Se requiere evaluar la capacidad de los estudiantes para trabajar como parte de un equipo encargado de la consecución de un objetivo y su contribución en las diferentes áreas de conocimiento.
- **Comportamiento ético:** Comprende el conocimiento de valores éticos y códigos de ética profesional y su aplicación en el reconocimiento de problemas.
- **Compromiso del aprendizaje continuo:** Permite evaluar el conocimiento, las habilidades y aptitudes que debe desarrollar el estudiante para transformarse en un profesional con el compromiso del aprendizaje continuo.
- **Conocimiento del entorno contemporáneo:** Evalúa el conocimiento e interés desarrollado por el estudiante con respecto a la realidad actual a niveles local, nacional o internacional vinculados a la carrera y a la profesión.

### **Características del usuario**

El sistema EVAC-DW posee usuarios los cuales se los puede ubicar en las siguientes categorías.



- Administrador/Docente,
- Estudiante,
- Invitado.

### **Limitaciones generales**

- El sistema no soporta la modificación de perfiles de usuario ya que usa las credenciales del sistema académico.
- El sistema no soporta subida de archivos para que sean usados como material didáctico, ya que al ser una aplicación web permite publicar enlaces de otros sitios de almacenamiento en la nube.

### **Supuestos y dependencias**

Existen factores que pueden afectar la funcionalidad del sistema.

- El ancho de banda limitado y poco eficiente puede causar que el sistema no se encuentre disponible.
- El mal funcionamiento de los servicios web del Oasis ESPOCH impide la autenticación de los usuarios a la aplicación.

El desarrollo del sistema EVAC-DW (Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo) tiene en cuenta los siguientes requerimientos.

### **Interfaz de usuarios**

Los usuarios (Administrador/Docente, Estudiante, Invitado) que hagan uso de aplicación podrán acceder a las interfaces dependiendo de los permisos que tengan, estas interfaces son muy amigables y de fácil utilización ya que se lo podrá visualizar por medio de navegador web.

La aplicación es muy intuitiva ya que proporciona mensajes de confirmación y aviso al momento de navegar en la aplicación.

### Interfaz de hardware

Se requiere un servidor para el funcionamiento del sistema el cual poseerá las siguientes características.

**Tabla 19-3:** Requerimientos Mínimos Servidor

Característica	Requerimiento Mínimo
Procesador	Intel i3 3.0 GHZ
Memoria RAM	4 GB
Disco duro	750 GB
Interfaz de Red	100 Mbps

Realizado por: Ángel Flores 2016

Para que los clientes puedan utilizar la aplicación solo se requerirá de lo siguiente.

**Tabla 20-3:** Requerimientos mínimos cliente

Característica	Requerimiento Mínimo
Dispositivo con acceso a internet	Navegador web actualizado con soporte para HTML5
Acceso a internet	512kbps

Realizado por: Ángel Flores

### Interfaces de software

Se necesitan varias plataformas de software que brinden buen funcionamiento al sistema EVAC-DW la cual presenta las siguientes.

**Tabla 21-3:** Interfaces de software

<b>Tipo</b>	<b>Plataforma de software</b>
Sistema operativo	Windows 8
Plataforma de Programación	JavaScript, Node JS, Python
Plataforma de aplicaciones	Mozilla Firefox, Google Chrome, Spartan, Opera, Safari, otros.

**Realizado por:** Ángel Flores

Para la utilización del sistema por parte del usuario se toma en cuenta lo siguiente:

### **Navegador**

Ya que es una aplicación web y está implementada en el internet para usar la aplicación por el usuario solo se necesita un navegador web.

### **Interfaz de comunicación**

Con la ayuda de un servidor web se puede colocar la información requerida para que funcione la aplicación y no daría conflictos ya que dicho servidor posee la información para dar acceso solo a usuarios autorizados.

#### **3.2.2      *Requerimientos funcionales de EVAC-DW***

A continuación se detalla cada uno de los requerimientos funcionales dispuestos a cumplir con la aplicación EVAC-DW en los cuales se toman en cuenta las entradas, procesos y salidas.

#### **1. Gestionar ejemplos**

EVAC-DW debe otorgar y permitir crear, modificar o eliminar ejemplos por parte del docente y dará acceso limitado al estudiante para que solo pueda crear ejemplos en la aplicación.

## **2. Gestionar material**

EVAC-DW podrá dar el permiso necesario para que el docente pueda gestionar su material didáctico como crear, modificar o eliminar y limitará al estudiante para que solo pueda crear material.

## **3. Trabajo colaborativo**

El sistema EVAC-DW debe proporcionar el mecanismo necesario para trabajar colaborativamente debe permitir escoger salas de trabajo con el fin de interactuar significativamente entre los participantes para tener una vista previa de la página y comunicarse entre sí.

## **4. Usar editores**

El sistema de proporcionar el uso de editores orientados al diseño web como HTML, CSS o JAVASCRIPT ya que debe permitir codificar en estos editores para visualizar la vista previa del diseño en tiempo real.

## **5. Descargar la página web creada con EVAC-DW**

EVAC-DW es un sistema que permite codificar en editores orientados a diseño web y por ende debe proporcionar y permitir la opción para descargar el archivo desarrollado a su computador.

### **Requerimiento 1: Gestionar ejemplos.**

**Descripción:** EVAC-DW es un sistema que otorgará permisos de acuerdo al usuario que ingrese a la aplicación por ende el docente podrá crear, modificar o eliminar ejemplos mientras que el estudiante solo tendrá permisos para crear el ejemplo en la aplicación.

### **Entradas**

- Datos de usuario: Como su usuario y contraseña.
- Datos de ejemplo: Como nombre y descripción del proyecto.

### **Procesos**

- Logeo por parte del usuario y el sistema valida la información.
- El usuario hace selección de ejemplos
- El docente puede seleccionar crear, modificar o eliminar ejemplos.
- El estudiante solo puede crear ejemplos.
- El sistema solicita el nombre y la descripción del proyecto para crear ejemplo.

### **Salidas**

- Confirmación: Presentación de ejemplos.

### **Requerimiento 2: Gestionar material.**

**Descripción:** La aplicación es capaz de otorgar permisos crear, modificar o eliminar material didáctico por parte del docente y solo se puede crear material en caso de ser estudiante.

### **Entradas**

- Datos de usuario: Como su login y contraseña.
- Datos de material: Como descripción y enlace del material didáctico.

## **Procesos**

- Logueo por parte del usuario y el sistema valida la información.
- El usuario puede seleccionar materiales.
- El docente podrá crear, modificar o eliminar materiales didácticos.
- El estudiante solo podrá crear materiales didácticos.
- El sistema solicita la descripción y enlace del material didáctico para crear material.

## **Salidas**

- Confirmación: Presentación de materiales didácticos.

## **Requerimiento funcional 3: Trabajo colaborativo**

**Descripción:** El sistema debe proporcionar la opción a colaborar de manera que se logre escoger salas colaborativas que seleccione para trabajo en equipo de esta manera se logra interactuar entre los participantes comunicándose por medio del chat y observar el avance de la página en tiempo real.

## **Entradas**

- Datos de usuario: Como su login y contraseña.
- Escoger un de las salas colaborativas.

## **Procesos**

- Logueo por parte del usuario y el sistema valida la información.
- El usuario selecciona la opción colaborar
- El sistema muestra las salas colaborativas

- El usuario escoge sala colaborativa que desea participar.
- El usuario interactúa con los demás participantes.
- El usuario codifica con los demás participantes.

#### **Salidas**

- Confirmación: Visualización de la vista previa de la página codificada.

#### **Requerimiento funcional 4: Usar editores**

**Descripción:** La aplicación web deberá permitir la codificación en los editores orientados a diseño web de manera que el usuario tenga una visión de los resultados arrojados después de introducir código en las secciones de HTML, CSS, JAVASCRIPT y de esta manera se tenga una perspectiva de lo codificado en tiempo real.

#### **Entradas**

- Datos de usuario: Como su login y contraseña.
- Código HTML, CSS o JAVASCRIPT

#### **Procesos**

- Logueo por parte del usuario y el sistema valida la información.
- Codificar en editores HTML, CSS o JAVASCRIPT

#### **Salidas**

- Confirmación: Presentación de vista previa de la página codificada en tiempo real.

### **Requerimiento funcional 5: Descargar la página web creada con EVAC-DW**

**Descripción:** La aplicación podrá dar la opción a descargar la página web codificada para almacenarlo en el computador después de haberlo desarrollado en el entorno virtual ya sea colaborativo o individual.

#### **Entradas**

- Datos de usuario: Como su login y contraseña.
- Código HTML,CSS o JAVASCRIPT

#### **Procesos**

- Logueo por parte del usuario y el sistema valida la información.
- Codificar en editores HTML,CSS o JAVASCRIPT.
- El usuario descarga el archivo a su computador.

#### **Salidas**

- Confirmación: Descarga completa

### **3.2.3      *Requerimientos no funcionales.***

En esta sección se listan los requerimientos no funcionales que poseerá el sistema a desarrollar.

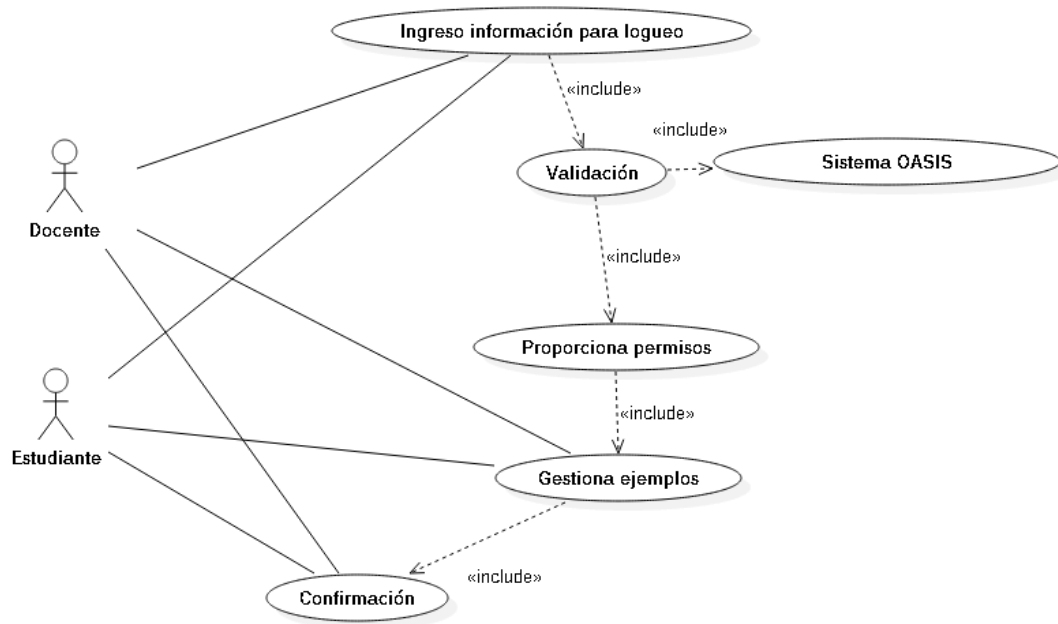
1. Disponibilidad,
2. Escalabilidad,
3. Facilidad de uso,
4. Fiabilidad,
5. Mantenibilidad,
6. Adaptabilidad,



### 3.2.4 Actores

- Administrador/Docente,
- Estudiante,
- Invitado,

### 3.2.5 Casos de uso



**Ilustración 4-3:** Caso de uso requerimiento número 1

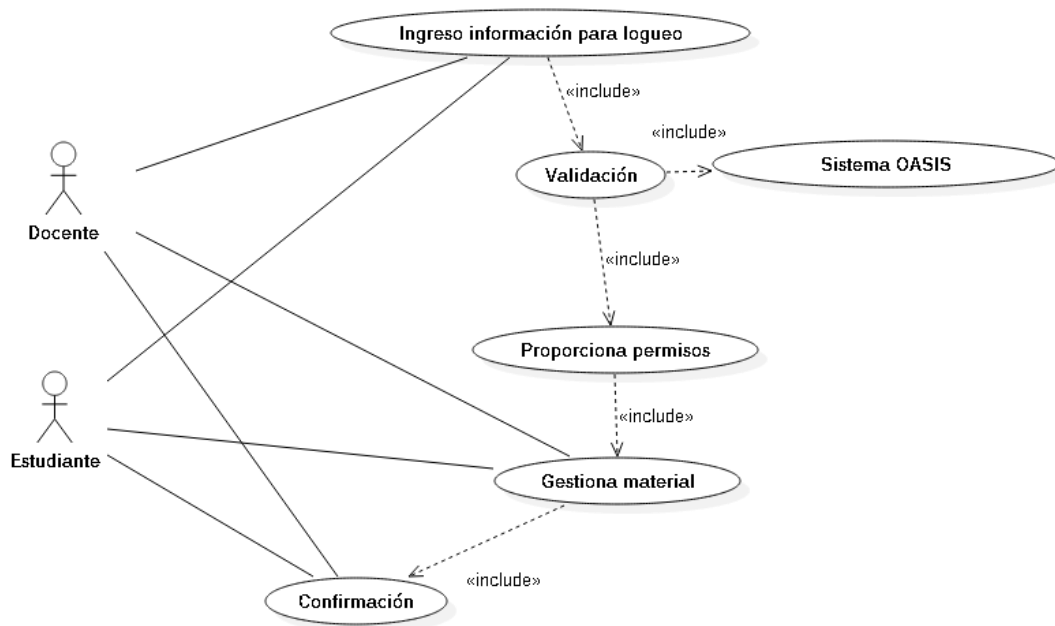
Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 22-3:** Caso de uso requerimiento número 1

<b>Número:</b> Requerimiento 1	<b>Usuario:</b> Docente, Estudiante	
<b>Nombre historia:</b> Gestionar ejemplos		
<b>Programador responsable:</b> Angel Flores		
<b>Descripción:</b> EVAC-DW es un sistema que otorgará permisos de acuerdo al usuario que ingrese a la aplicación por ende el docente podrá crear, modificar o eliminar ejemplos mientras que el estudiante solo tendrá permisos para crear el ejemplo en la aplicación.		
<b>Curso Típico de Eventos:</b>		
<b>ACCIONES DE ACTORES</b>	<b>RESPUESTAS DEL SISTEMA</b>	<i>continuará....</i>

....continuación	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) ingresan sus datos para iniciar sesión en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida las credenciales en el sistema académico OASIS y proporciona los permisos correspondientes al docente o estudiante.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente al gestionar ejemplos puede crear, modificar o eliminar.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmación: Presentación de ejemplos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante al gestionar ejemplos solo puede crear.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmación: Presentación de ejemplos.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b>		

Realizado por: Ángel Flores 2016



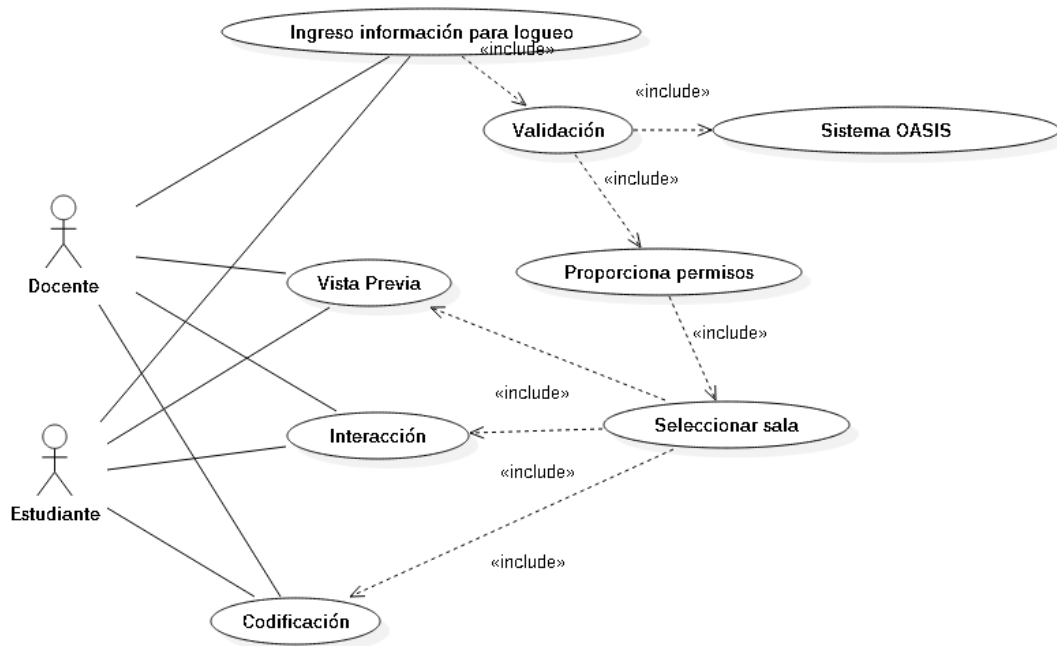
**Ilustración 5-3:** Caso de uso requerimiento número 2

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 23-3:** Caso de uso requerimiento número 2

<b>Número:</b> Requerimiento 2	<b>Usuario:</b> Docente, Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Gestionar material	
<b>Programador responsable:</b> Angel Flores	
<b>Descripción:</b> La aplicación es capaz de otorgar permisos crear, modificar o eliminar material didáctico por parte del docente y solo se puede crear material en caso de ser estudiante.	
<b>Curso Típico de Eventos:</b>	
<b>ACCIONES DE ACTORES</b>	<b>RESPUESTAS DEL SISTEMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) ingresan sus datos para iniciar sesión en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida las credenciales en el sistema académico OASIS y proporciona los permisos correspondientes al docente o estudiante.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente al gestionar material didáctico puede crear, modificar o eliminar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmación: Presentación de material didáctico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante al gestionar material didáctico solo puede crear.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmación: Presentación de material didáctico.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b>	

Realizado por: Ángel Flores 2016



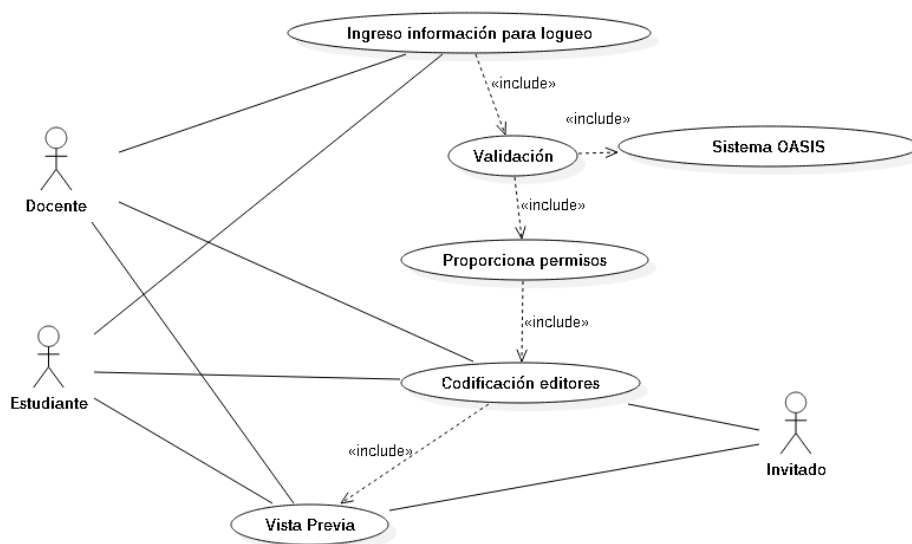
**Ilustración 6-3:** Caso de uso requerimiento número 3

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 24-3:** Caso de uso requerimiento número 3

<b>Número:</b> Requerimiento 3	<b>Usuario:</b> Docente, Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Trabajo colaborativo	
<b>Programador responsable:</b> Angel Flores	
<b>Descripción:</b> El sistema debe proporcionar la opción a colaborar de manera que se logre escoger salas colaborativas que seleccione para trabajo en equipo de esta manera se logra interactuar entre los participantes comunicándose por medio del chat y observar el avance de la página en tiempo real.	
<b>Curso Típico de Eventos:</b>	
<b>ACCIONES DE ACTORES</b>	<b>RESPUESTAS DEL SISTEMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) ingresan sus datos para iniciar sesión en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida las credenciales en el sistema académico OASIS y proporciona los permisos correspondientes al docente o estudiante.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) seleccionan la opción colaborar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra salas colaborativas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) escogen una sala colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema añade al usuario a la sala colaborativa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) interactúan con los demás participantes de la misma sala colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema identifica al usuario emisor del mensaje y lo muestra en el chat.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) codifican en editores HTML, CSS o JAVASCRIPT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la vista previa de la página codificada.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b>	

Realizado por: Ángel Flores 2016



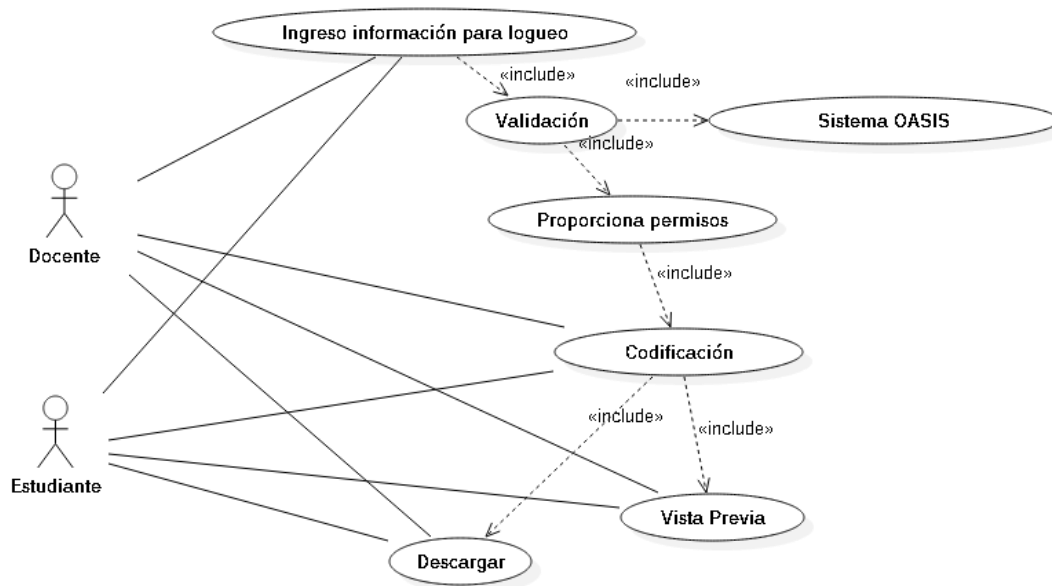
**Ilustración 7-3:** Caso de uso requerimiento número 4

Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 25-3:** Caso de uso requerimiento número 4

<b>Número:</b> Requerimiento 4	<b>Usuario:</b> Docente, Estudiante, Invitado
<b>Nombre historia:</b> Usar editores	
<b>Programador responsable:</b> Angel Flores	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá permitir la codificación en los editores orientados a diseño web de manera que el usuario tenga una visión de los resultados arrojados después de introducir código en las secciones de HTML, CSS, JAVASCRIPT y de esta manera se tenga una perspectiva de lo codificado en tiempo real.	
<b>Curso Típico de Eventos:</b>	
<b>ACCIONES DE ACTORES</b>	<b>RESPUESTAS DEL SISTEMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) ingresan sus datos para iniciar sesión en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida las credenciales en el sistema académico OASIS y proporciona los permisos correspondientes al docente o estudiante.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente, invitado o estudiante) codifican en los editores HYML, CSS o JAVASCRIPT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la vista previa de la página codificada.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b>	

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 8-3:** Caso de uso requerimiento número 5

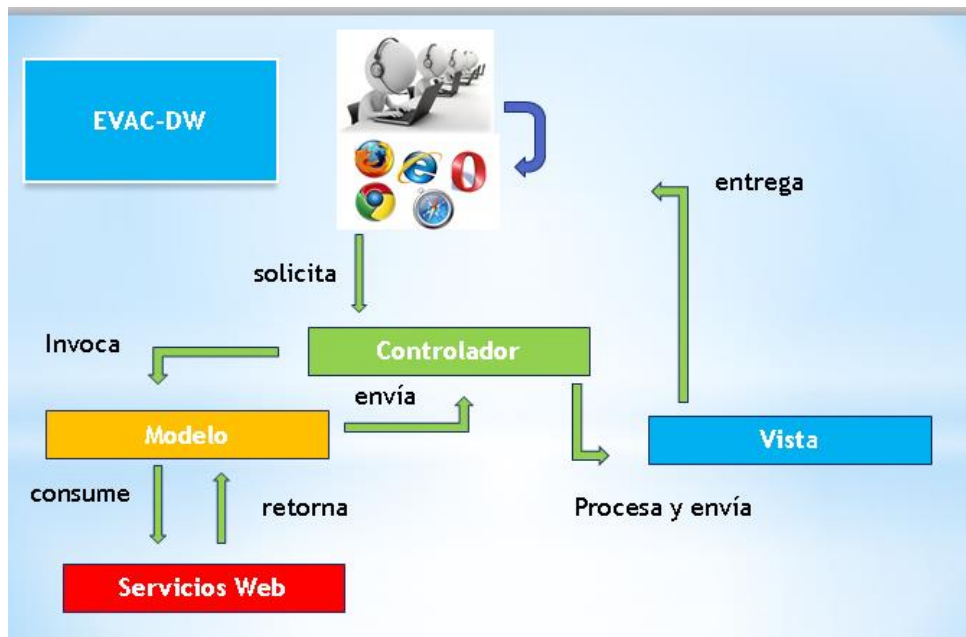
Realizado por: Ángel Flores 2016

**Tabla 26-3:** Caso de uso requerimiento número 5

<b>Número:</b> Requerimiento 5	<b>Usuario:</b> Docente, Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Descargar la página web creada con EVAC-DW	
<b>Programador responsable:</b> Angel Flores	
<b>Descripción:</b> La aplicación podrá dar la opción a descargar la página web codificada para almacenarlo en el computador después de haberlo desarrollado en el entorno virtual ya sea colaborativo o individual.	
<b>Curso Típico de Eventos:</b>	
<b>ACCIONES DE ACTORES</b>	<b>RESPUESTAS DEL SISTEMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) ingresan sus datos para iniciar sesión en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida las credenciales en el sistema académico OASIS y proporciona los permisos correspondientes al docente o estudiante.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario (docente o estudiante) codifican en los editores HYML, CSS o JAVASCRIPT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la vista previa de la página codificada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario descarga la página web codificada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarga</li> </ul>
<b>Observaciones:</b>	

Realizado por: Ángel Flores 2016

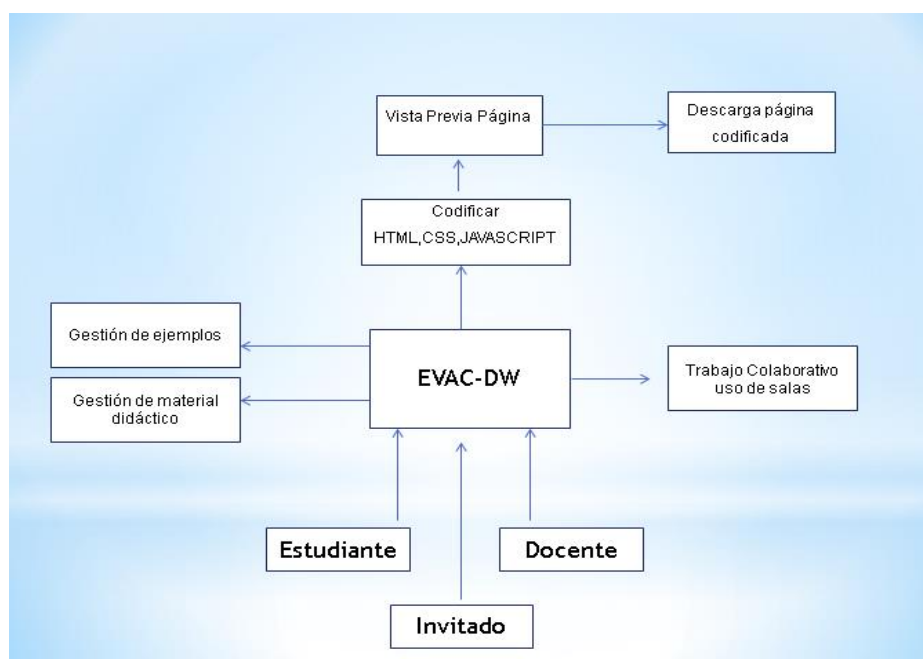
### 3.2.6 Arquitectura apropiada para la solución.



**Ilustración 9-3:** Arquitectura interna

Realizado por: Ángel Flores 2016

Para un mejor entendimiento de la arquitectura utilizada se detalla a continuación una arquitectura mas detallada con los servicios que presta la aplicación y que el cliente solicita.

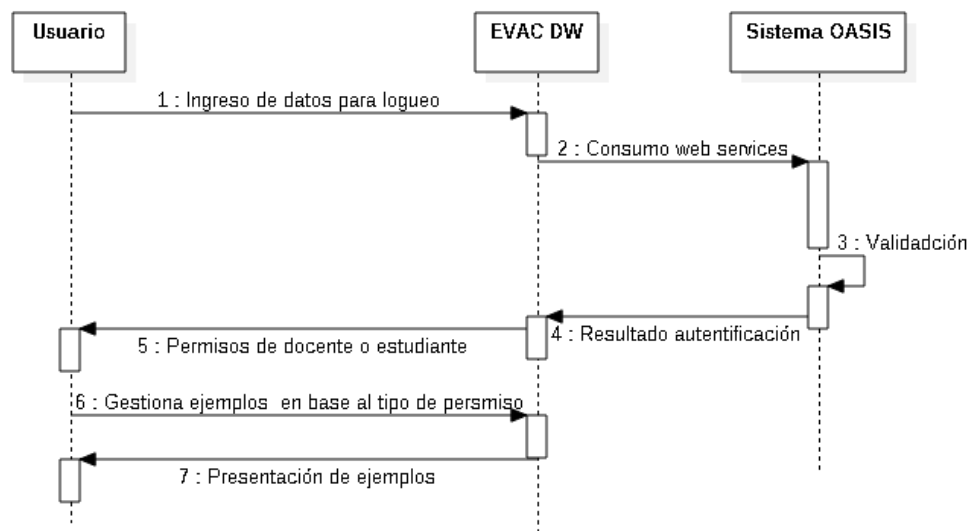


**Ilustración 10-3:** Arquitectura detallada

Realizado por: Ángel Flores 2016

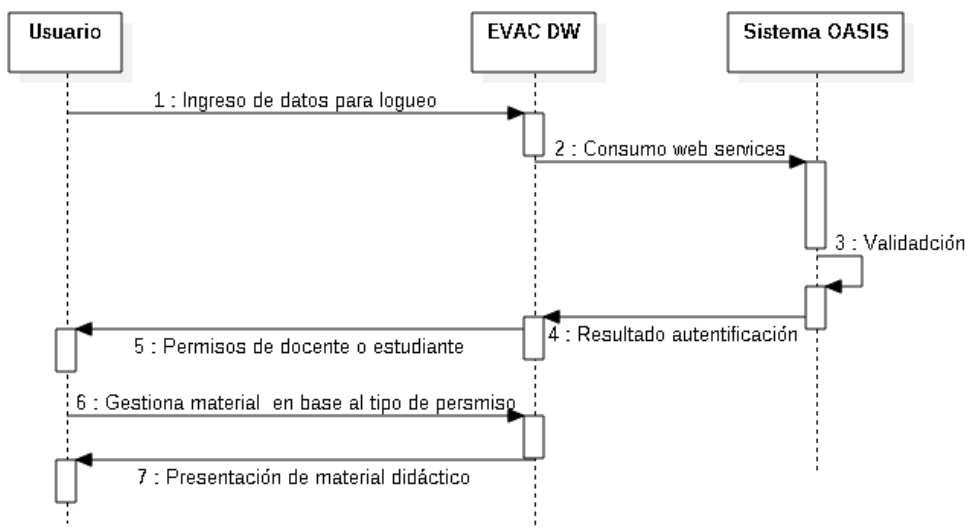
### 3.2.3 Diseño lógico.

#### 3.2.3.1 Diagramas de secuencia.



**Ilustración 11-3:** REq.1 Diagrama de secuencia gestión de ejemplos

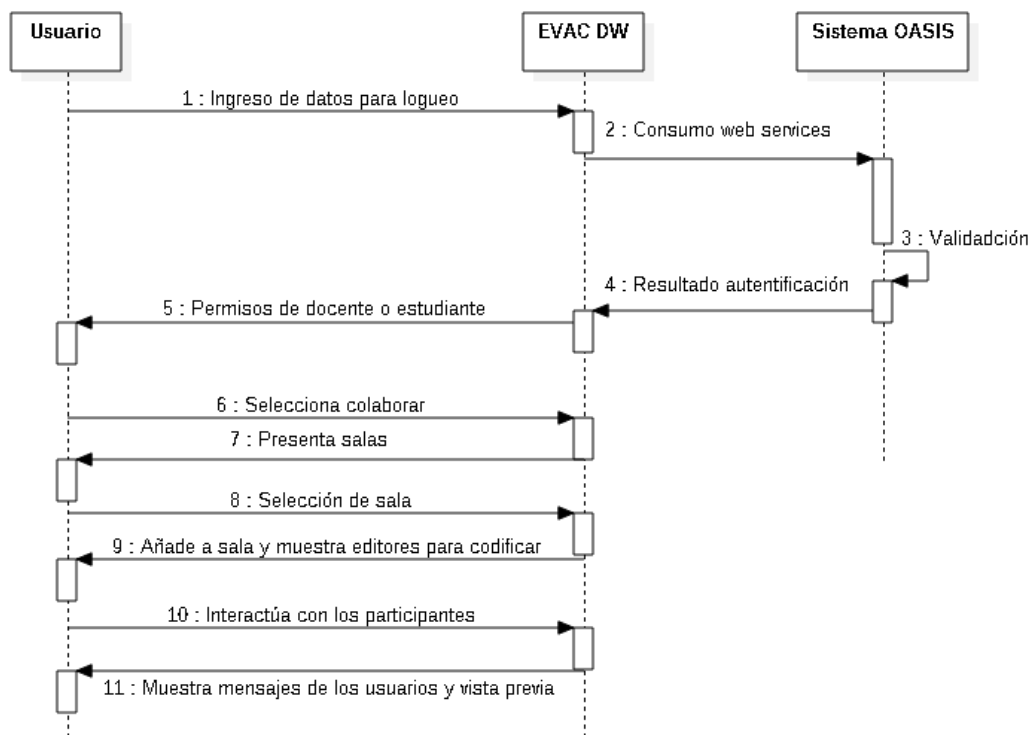
Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 12-3:** Req.2 Diagrama de secuencia de gestión de material

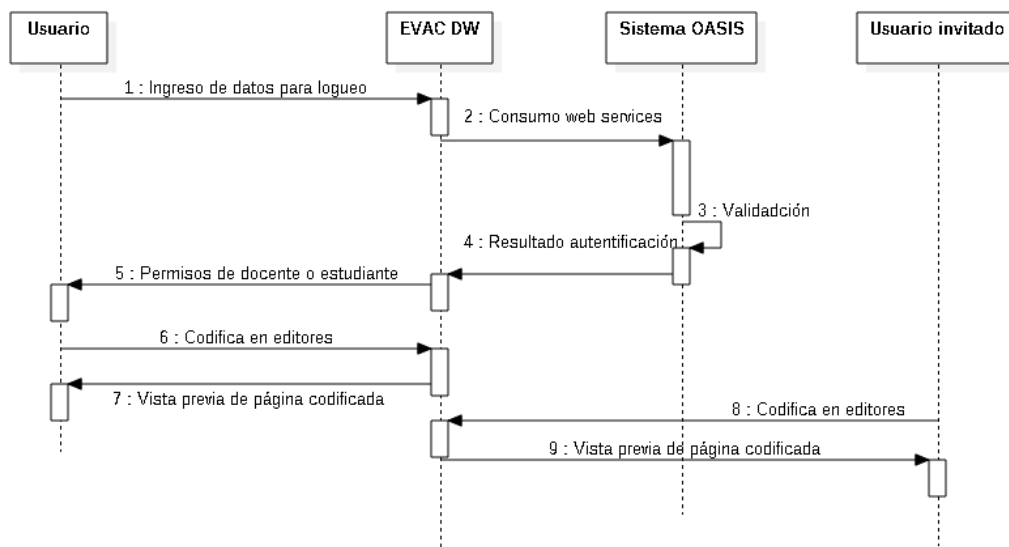
Realizado por: Ángel Flores 2016





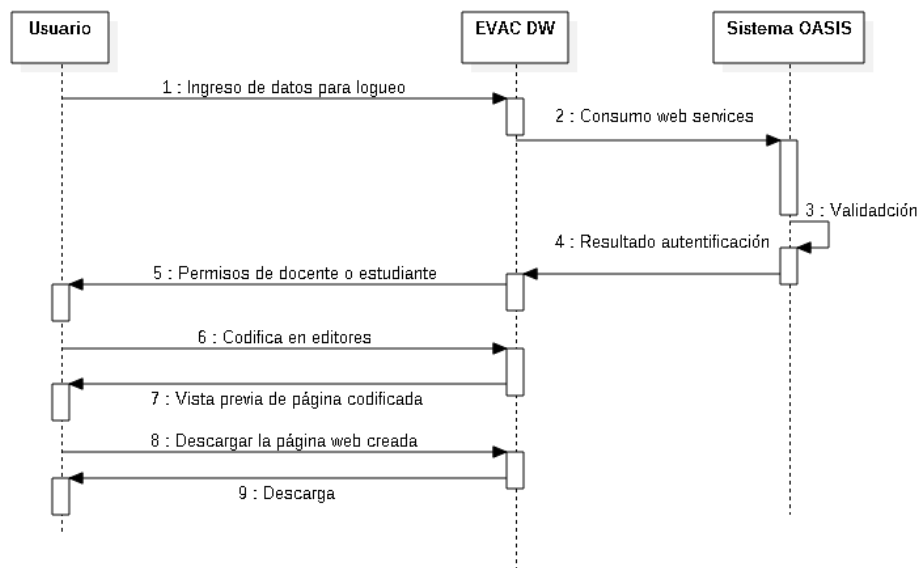
**Ilustración 13-3:** Req.3 Diagrama de secuencia de trabajo colaborativo

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 14-3:** Req.4 Diagrama de secuencia uso de editores

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 15-3:** Req.5 Diagrama de secuencia de descargar la página creada.

Realizado por: Ángel Flores 2016

### 3.2.4 Diseño de interfaces de usuario.

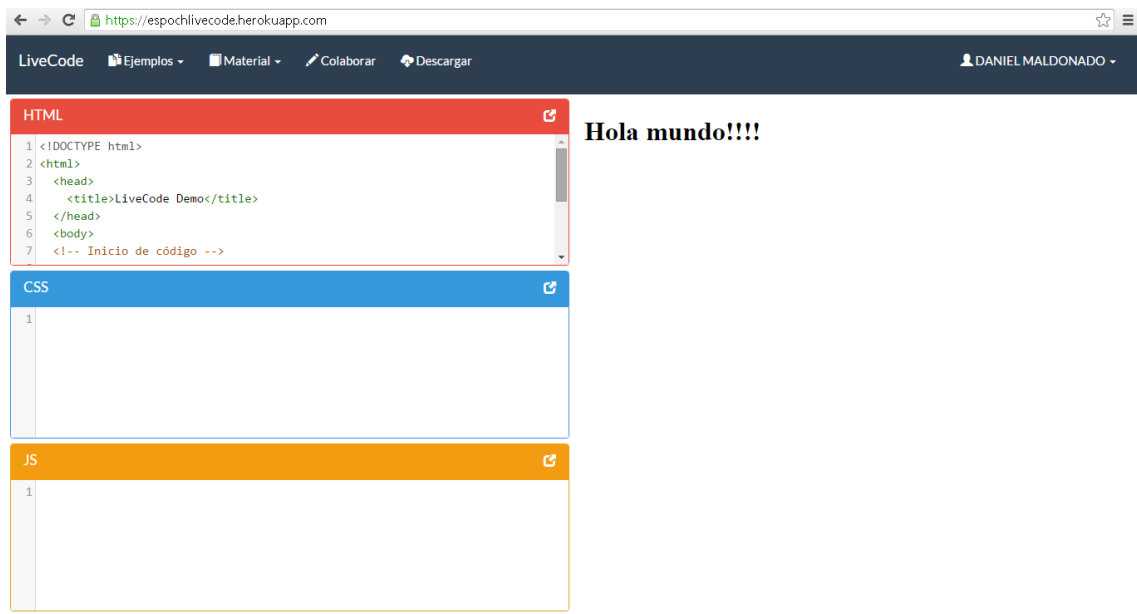
A continuación se pueden visualizar los prototipos de las interfaces gráficas del sistema con las cuales el usuario interactuará para llevar a cabo su aprendizaje o enseñanza por medio de un explorador web.

#### Inicio de sesión

**Ilustración 16-3:** Interfaz de inicio de sesión

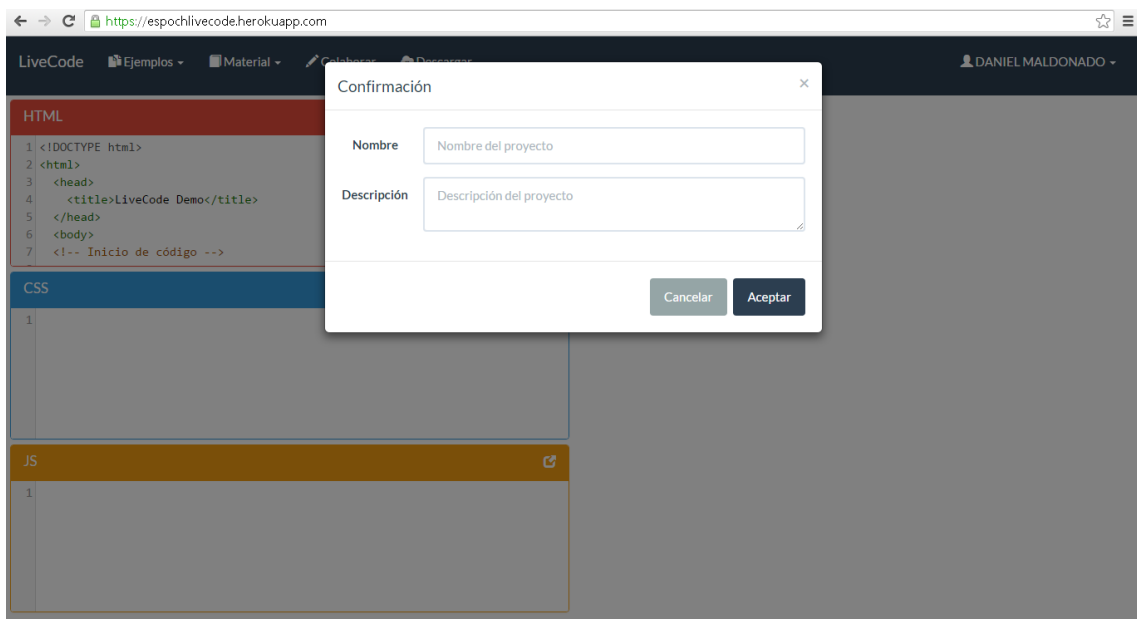
Realizado por: Ángel Flores 2016

## Gestionar ejemplos



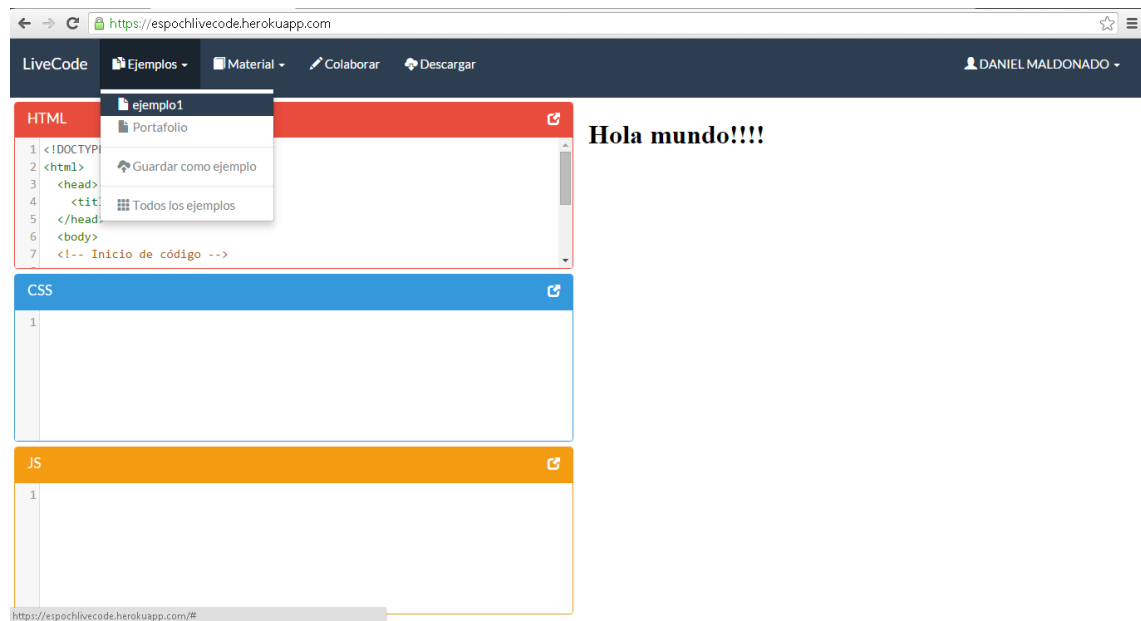
**Ilustración 17-3:** Interfaz de Menú de opciones

Realizado por: Ángel Flores 2016



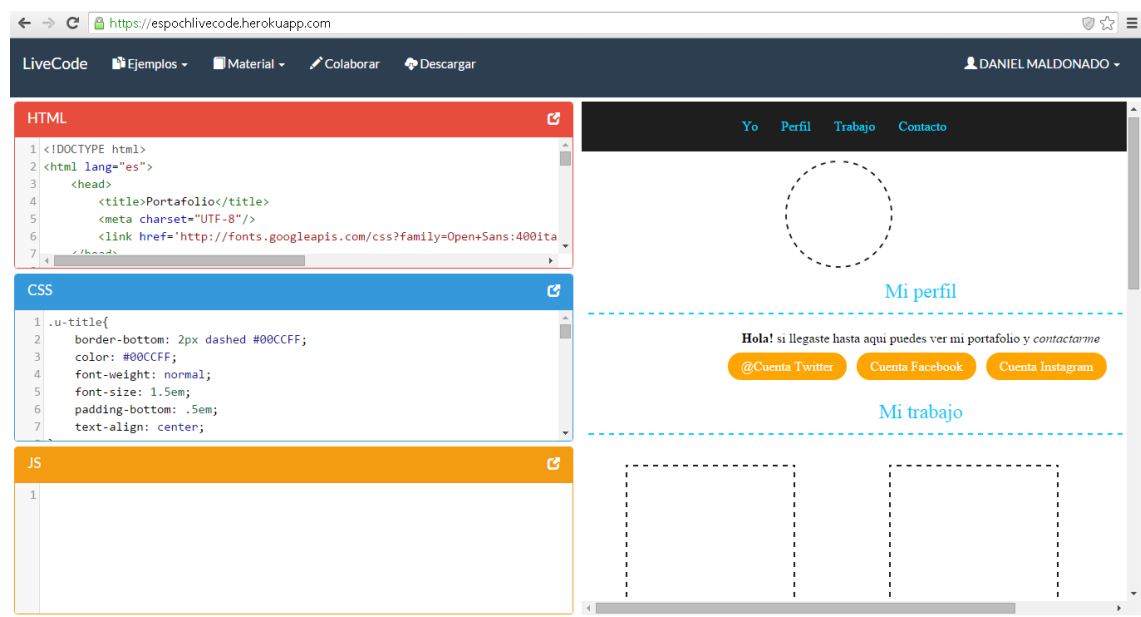
**Ilustración 18-3:** Interfaz para crear ejemplos

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 19-3:** Interfaz de presentación de ejemplos

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 20-3:** Interfaz de uso de un ejemplo almacenado

Realizado por: Ángel Flores 2016

## Gestión de material didáctico

The screenshot shows a web browser at <https://epochlivecode.herokuapp.com/material>. The page title is 'Listado de material'. There is a 'Regresar' button in the top right. A green bar with a plus icon and the word 'Nuevo' is at the top. Below it is a form with two fields: 'Descripción' with the value 'Material nuevo' and 'Enlace' with the value 'Enlace al material'. A 'Guardar' button is to the right of the 'Enlace' field. Below the form, there is a card for 'Material de prueba' with a 'Publicado el 15/09/2015' badge.

**Ilustración 21-3:** Interfaz para crear material

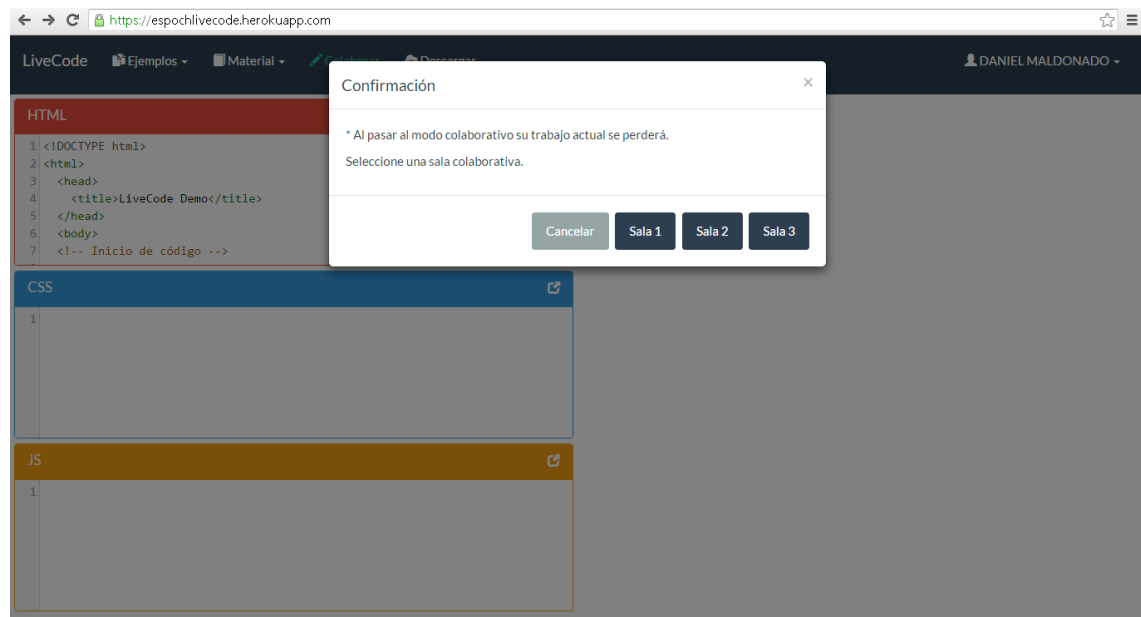
Realizado por: Ángel Flores 2016

The screenshot shows the LiveCode interface at <https://epochlivecode.herokuapp.com>. The top navigation bar includes 'LiveCode', 'Ejemplos', 'Material', 'Colaborar', and 'Descargar'. The user 'DANIEL MALDONADO' is logged in. A dropdown menu for 'Material' is open, showing 'Material de prueba' and 'Todos el material'. The main area has three panels: 'HTML' (red header) with code for a simple web page, 'CSS' (blue header) which is empty, and 'JS' (orange header) which is empty. The output area on the right displays 'Hola mundo!!!!'. At the bottom, there is a URL: [https://www.dropbox.com/s/u8xm5515jmvcox4/elementary\\_thoughts\\_wallpaper.jpg?dl=0](https://www.dropbox.com/s/u8xm5515jmvcox4/elementary_thoughts_wallpaper.jpg?dl=0).

**Ilustración 22-3:** Interfaz de presentación de material didáctico

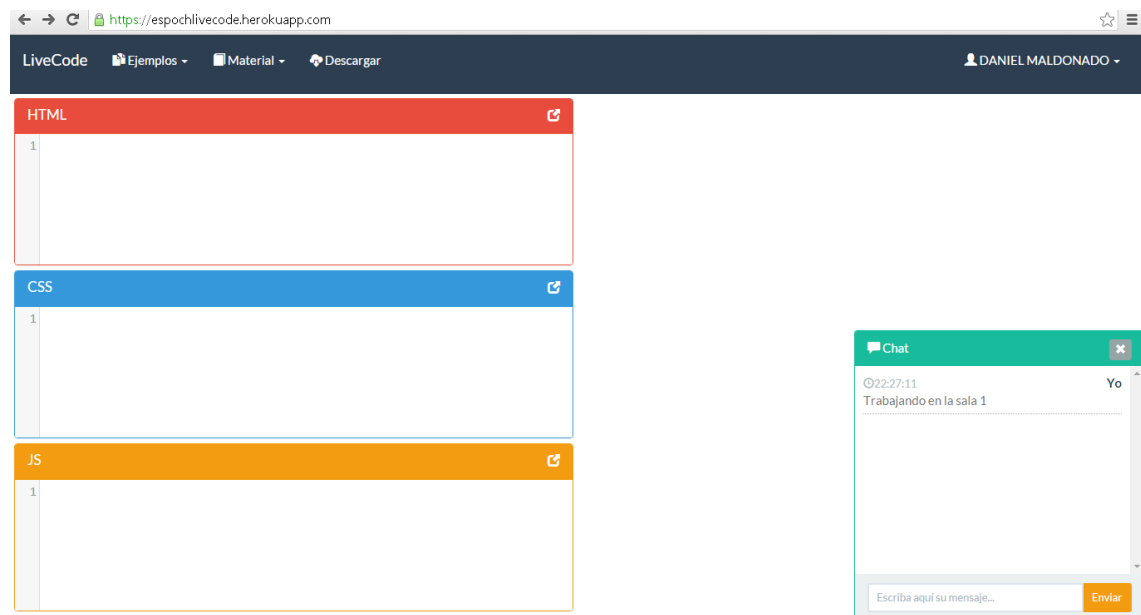
Realizado por: Ángel Flores 2016

## Trabajo colaborativo



**Ilustración 23-3:** Interfaz para seleccionar sala colaborativa

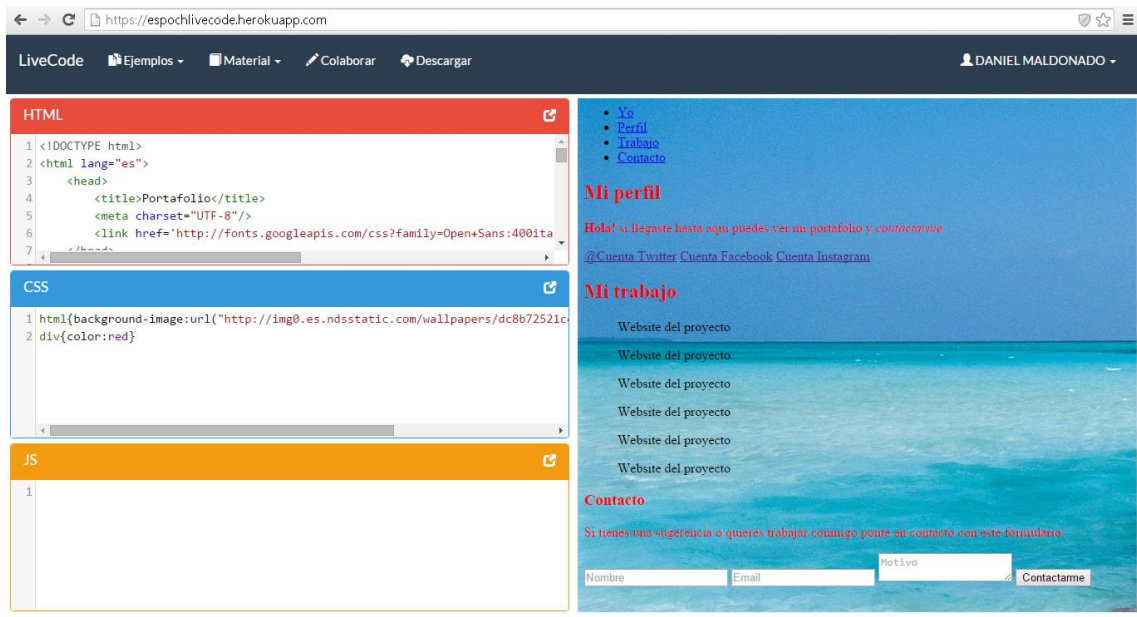
Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 3:** Interfaz de codificación e interacción de participantes por chat.

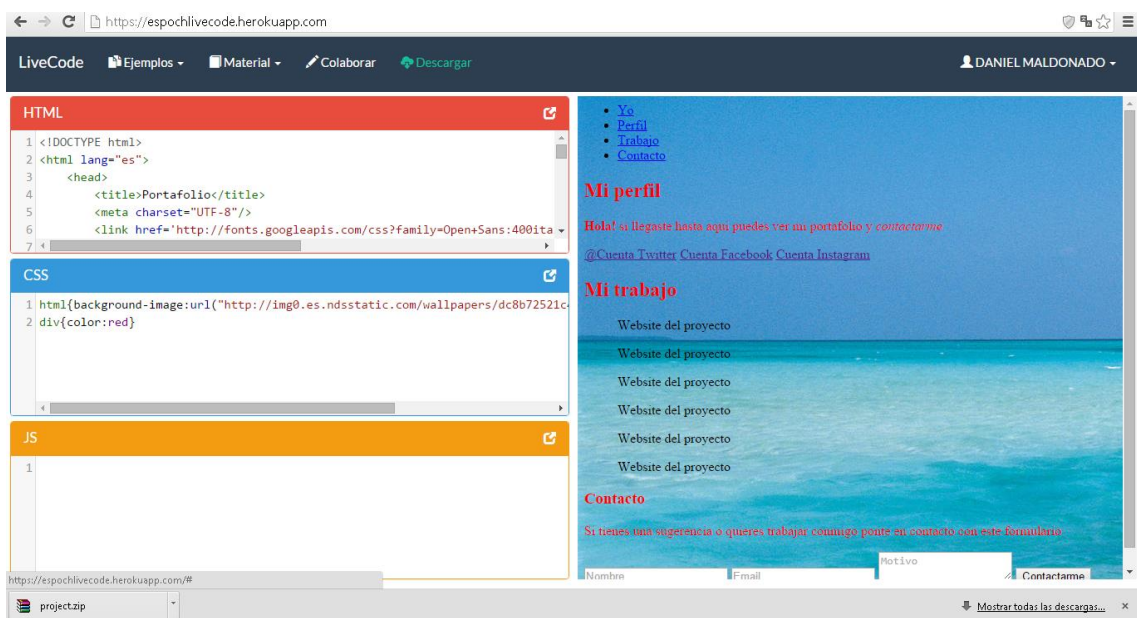
Realizado por: Ángel Flores 2016

## Usar editores



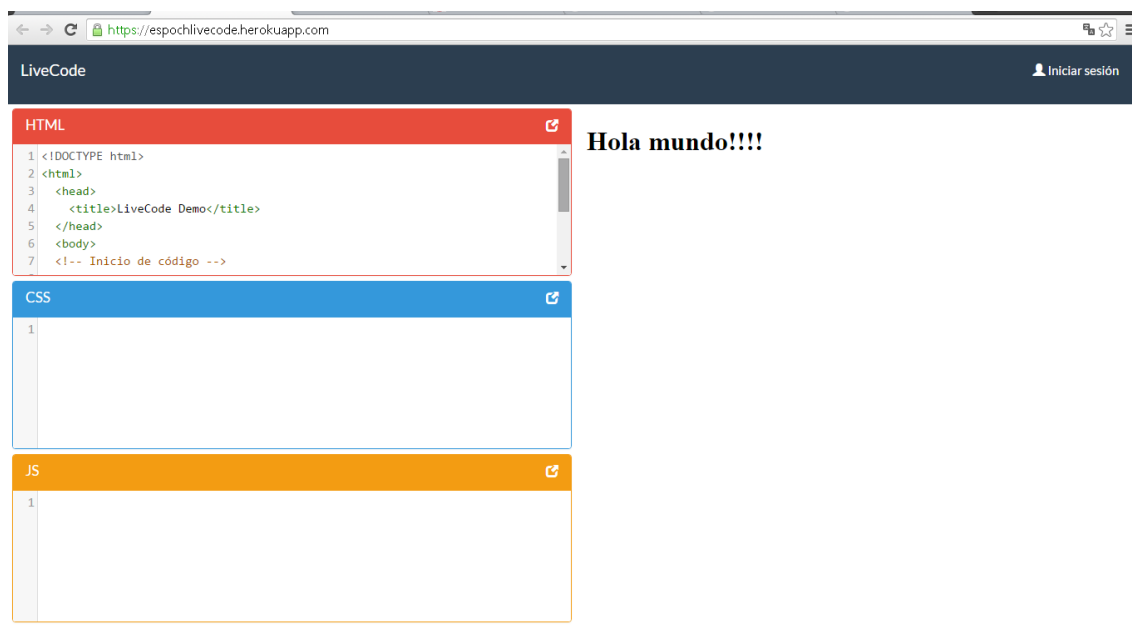
**Ilustración 25-3:** Interfaz uso de editores HTML, CSS y JAVASCRIPT y vista previa en tiempo real

Realizado por: Ángel Flores 2016



**Ilustración 26-3:** Interfaz uso de editores y vista previa en tiempo real para descargar página codificada

Realizado por: Ángel Flores 2016

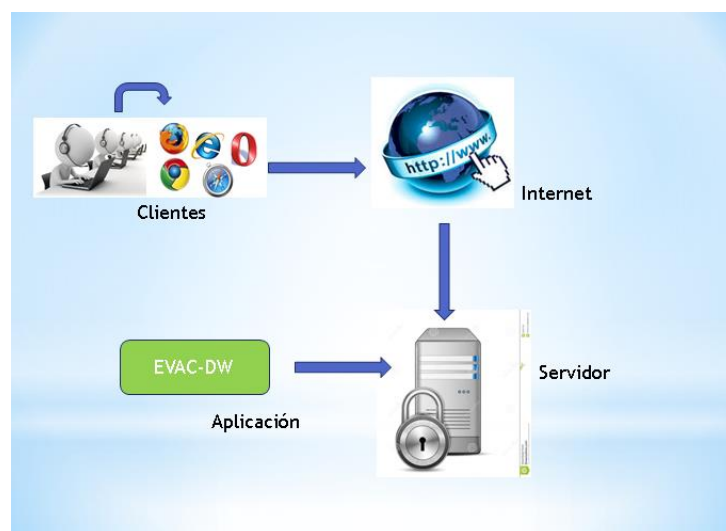


**Ilustración 27-3:** Interfaz de uso de editores para usuarios invitados

Realizado por: Ángel Flores 2016

### 3.2.5 *Diseño físico.*

#### 3.2.5.1 Diagrama de implementación.



**Ilustración 28-3:** Diagrama de implementación

Realizado por: Ángel Flores 2016



### 3.3 APLICACIÓN DE EVAC-DW EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA ESPOCH EXT. MORONA SANTIAGO.

#### 3.3.3 *Tipo de investigación*

La presente investigación reúne requisitos para lograr el control y la validez por lo cual se trata de un **experimento puro** y contará con un diseño de **posprueba y grupo de control** para la toma de datos y la demostración de las hipótesis.

Se habla de experimento puro ya que se trata de medir la influencia de una variable independiente sobre una dependiente de la forma: “*La aplicación de EVAC-DW mejora el aprendizaje significativo*”, entonces se puede medir el efecto causado en el aprendizaje significativo. El experimento cuenta con dos grupos: el que es expuesto al uso de EVAC-DW denominado grupo de intervención experimental y el grupo que utiliza herramientas tradicionales de desarrollo web se lo denomina grupo de control, grupos que serán formados al azar con estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago.

#### 3.3.4 *Diseño de la investigación*

Para medir los requerimientos hardware de EVAC-DW se utilizó el administrador de tareas de Windows, estos datos serán comparados con los requerimientos mínimos que exigen las herramientas tradicionales de diseño web.

Para medir el aprendizaje significativo al cual se llega con el uso de la herramienta se lo hará de la siguiente manera:

- Contar con dos grupos estratificados de estudiantes, de igual número de participantes, pertenecientes a la Carrera de Ing. en Sistemas de la ESPOCH-MS.
- A los dos grupos se le impartió al mismo tiempo un tema de clase concerniente a diseño web.
- El grupo de intervención experimental utilizó EVAC-DW mientras el grupo de control lo hizo con las herramientas tradicionales de diseño web.

- Al final de la clase se evaluaron tres parámetros: test de conocimientos, taller individual y un trabajo en equipo.
- Los datos recogidos de dichas evaluaciones se someterán a un análisis estadístico para la verificación de la hipótesis H1.

### 3.3.5 **MÉTODOS**

En la presente investigación se utilizaron los métodos que se detallan a continuación:

**Método de Análisis:** Para encontrar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación desarrollada en la presente investigación fue necesario analizar varios entornos de desarrollo y así reunir las principales características que debe poseer una herramienta para codificación de HTML5, además también fue necesario analizar las características que debe cumplir un entorno virtual colaborativo.

**Método Científico:** Este es el método que avala la presente investigación ya que contempla los siguientes puntos que involucran el desarrollo de esta tesis:

- Planteamiento del problema.
- Formulación de la hipótesis.
- Levantamiento o recopilación de la información.
- Análisis e interpretación de resultados.
- Comprobación de la hipótesis.
- Difusión de resultados.

Métodos Experimental, Estadístico y Comparativo: Para la obtención y análisis de datos, así como para la demostración de la hipótesis.

Metodología de Desarrollo MSF con enfoque educativo: El desarrollo EVAC-DW involucró el uso de ingeniería de software educativo, razón por la cual se utilizó una metodología de desarrollo ágil cuyo proceso es iterativo, incremental y adaptativo. Esta metodología nos permitió el lanzamiento de la herramienta de forma temprana, con resultados tangibles, respuesta ágil y flexible, y permitió la construcción del producto educativo mientras se modifican y aparecen nuevos requisitos.

Microsoft Solutions Framework (MSF) es un enfoque personalizable para entregar con éxito soluciones tecnológicas de manera más rápida, con menos recursos humanos y menos riesgos, pero con resultados de más calidad. MSF ayuda a los equipos a enfrentarse directamente a las causas más habituales de fracaso de los proyectos tecnológicos y mejorar así las tasas de éxito, la calidad de las soluciones y el impacto comercial.

### **3.3.6      *TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS***

#### **3.3.6.1    TECNICAS**

Las técnicas utilizadas en la presente investigación se detallan a continuación:

**REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN:** Fue de vital importancia revisar documentación que hace referencia al constructivismo, aprendizaje significativo, conectivismo, entornos virtuales de aprendizaje, metodologías de desarrollo de software educativo, NodeJS, Codemirror, Bootstrap, Python entre otros.

**CONFIGURACIONES:** Fue necesario configurar el entorno para el desarrollo de la aplicación: NodeJS, SublimeText, Git.

**INTUICIÓN:** Fue necesario establecer criterios de búsqueda, parámetros de ponderación y evaluación de cuestionarios.

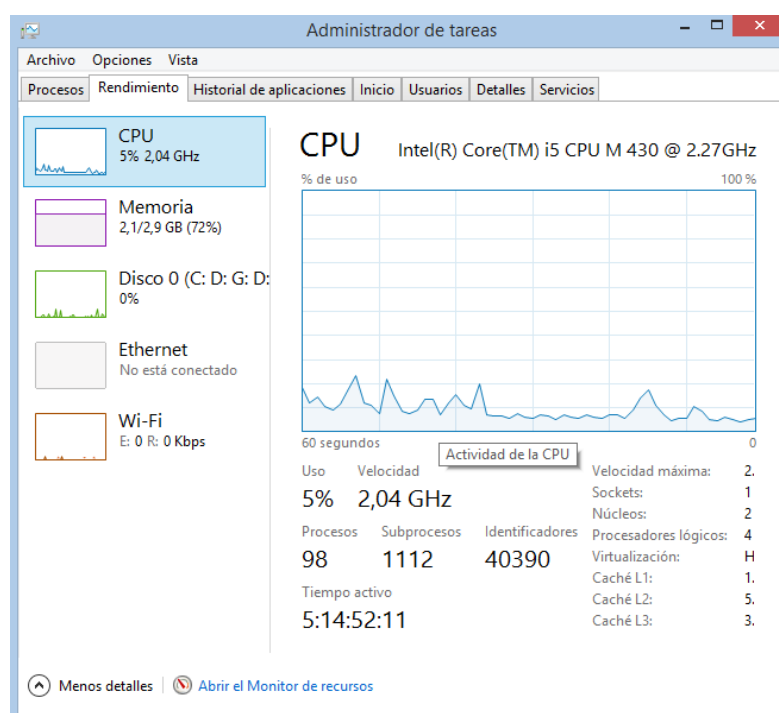
**OBSERVACIÓN:** Para obtener los datos a analizar en cuanto al consumo y necesidad de requerimientos hardware fue necesario observar el administrador de tareas de Windows y el Monitor de Recursos.

### 3.3.6.2 FUENTES

Tesis, artículos científicos, libros digitales, libros físicos, blogs, sitios web oficiales de los editores de código entre otros.

### 3.3.7 INSTRUMENTOS

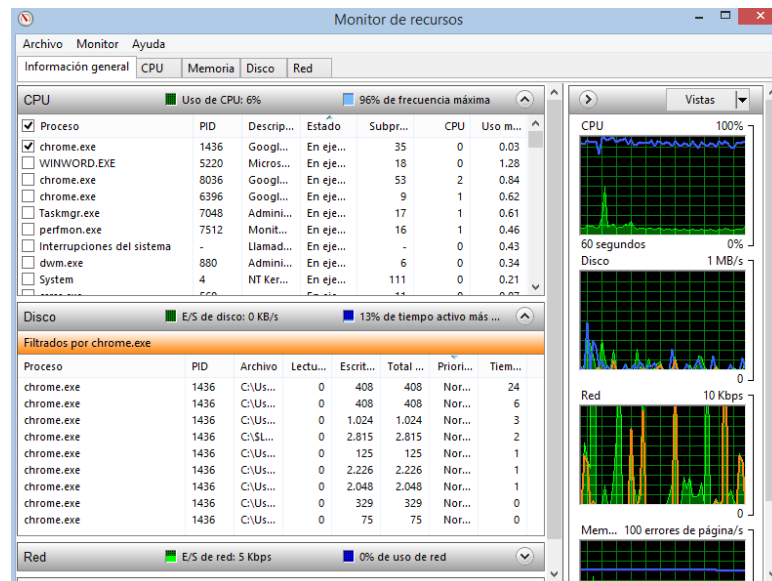
En la presente investigación el instrumento más apropiado para medir el requerimiento hardware necesario para el funcionamiento de EVAC-DW es la aplicación denominada Administrador de Tareas y el Monitor de Recursos, utilidades que vienen preinstaladas en todo sistema operativo Windows 7 o superior.



**Ilustración 29-3:** Administrador de tareas

**Realizado por:** Ángel Flores 2016

El Administrador de tareas de Windows incluido en los sistemas operativos Microsoft Windows proporciona información sobre los procesos y aplicaciones que el computador está ejecutando, la actividad de red, los usuarios y los servicios de sistema.



**Ilustración 30-3:** Monitor de recursos

Realizado por: Ángel Flores 2016

El Monitor de recursos es una herramienta que se puede usar para supervisar el uso de la CPU, el disco duro, la red, y la memoria en tiempo real.

Uno de los objetivos de la investigación es reducir los requerimientos hardware en el uso de un editor de código que permita realizar prácticas efectivas de diseño web, por lo tanto será muy importante medir el consumo de recursos (disco, memoria, CPU) por parte de EVAC-DW y así poder compararlos con los requerimientos mínimos de las herramientas tradicionales de desarrollo.

Para medir el aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes se lo hizo con tres subvariables que se detallan a continuación:

Saber: medido mediante un test.

Saber hacer: medido mediante la ejecución de un ejercicio propuesto.

Saber ser: medido mediante un trabajo en equipo.

### 3.3.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### 3.3.8.1 Hipótesis

**H1.-** El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el requerimiento hardware y el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

En la operacionalización de las variables se explica detalladamente los conceptos de las variables, los tipos de valores que pueden tomar, las técnicas con las que se pueden medir y se muestra a continuación.

#### 3.3.8.2 Operacionalización Conceptual:

**Tabla 27-3:** Operacionalización conceptual

VARIABLE	TIPO	CONCEPTO
Uso del entorno virtual de aprendizaje colaborativo de diseño web (EVAC-DW)	Variable Independiente	Herramienta desarrollada con el propósito de facilitar el aprendizaje significativo de Diseño Web.
Requerimientos Hardware (Disco Duro, Memoria, CPU)	Variable Dependiente	Requerimiento hardware necesario para ejecutar la aplicación.
Aprendizaje Significativo (Saber, Saber hacer, Saber ser).	Variable Dependiente compleja	Calidad de aprendizaje que obtiene el estudiante, después del dictado de un tema por parte del docente.

Realizado por: Angel Flores 2016

### 3.5.8.3. Operacionalización Metodológica:

**Tabla 28-3:** Operacionalización Metodológica

VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA	FUENTE DE VERIFICACIÓN /INSTRUMENTO
Requerimientos Hardware	Dependiente	INDICADOR 1: RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa</li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Recopilación de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador de Tareas.</li> <li>• Monitor de sucesos</li> <li>• Especificaciones Técnicas</li> <li>• Estadística descriptiva,</li> </ul>
		INDICADOR 2: Disco Duro		
		INDICADOR 3: CPU		
Aprendizaje Significativo	Dependiente	INDICADOR 4:Puntaje obtenido en Saber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test (saber)</li> <li>• Taller Individual (saber hacer)</li> <li>• Trabajo en equipo (saber ser)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificación del Test</li> <li>• Calificación del taller individual</li> <li>• Calificación del trabajo en equipo</li> <li>• Prueba t student</li> </ul>
		INDICADOR 5:Puntaje obtenido en Saber hacer		
		INDICADOR 6:Puntaje obtenido en Saber ser		
Uso de EVAC-DW	Independiente	Cantidad de estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa</li> <li>• Encuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de asistencia</li> <li>• Resultado de la encuesta</li> </ul>
		Porcentaje de Aceptación de la Herramienta		

Realizado por: Angel Flores 2016

### 3.3.9 POBLACIÓN Y MUESTRA

Al tratarse de una hipótesis que cuenta con dos variable dependientes distintas será necesario tener dos grupos de estudio completamente diferentes.

- La primera población (variable dependiente 1) son los datos que se pueda recabar del consumo de recursos hardware mediante el Administrador de Tareas y el Monitor de Recursos tanto de EVAC-DW como de los editores elegidos, como se trata de una gran cantidad de datos que puedan ser medidos utilizaremos un método no probabilístico. Los datos fueron tomados cada minuto durante una hora, es así que se obtuvieron 60 datos para cada indicador (memoria, disco y cpu).
- La segunda población (variable dependiente 2) para el presente experimento son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en los cuales

se midió el aprendizaje significativo alcanzado con el uso de EVAC-DW, cantidad que asciende a 21 estudiantes distribuidos en sexto, octavo y décimo semestre. Debido a la poca cantidad de población no se hizo un cálculo para obtener la muestra y se trabajó con toda la población.

Al momento de la realización del experimento se contó con la presencia de 20 estudiantes, de los niveles 6to, 8vo y 10mo por lo cual se procedió a estratificar al grupo de estudiantes por nivel y luego por sorteo la mitad de estudiantes de cada nivel pasó a formar parte del grupo de control y la otra mitad formó parte del grupo experimental.

### **3.3.10 RECURSOS**

#### **Recursos Humanos**

Para la realización de la presente investigación se contó con:

- Tesista,
- Tutor,
- Miembros,
- Grupo experimental (estudiantes ESPOCH-MS Sistemas),
- Grupo de control (estudiantes ESPOCH-MS Sistemas).



## Recursos Tecnológicos

### RECURSOS SOFTWARE

**Tabla 29-3:** Recursos Software

RECURSO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
START UML	Diagramador UML	Diseño de la Aplicación
SUBLIME TEXT	Editor de código	Desarrollo de la Aplicación
GIT	Controlador de versiones	Desarrollo de la Aplicación
GITHUB	Repositorio de SW	Desarrollo de la Aplicación
NODE.JS	Javascript server	Desarrollo de la Aplicación
DROPBOX	Almacenamiento en la nube	Desarrollo de la Aplicación
CODE MIRROR	Librería javascript para codificación	Desarrollo de la Aplicación
BOOTSTRAP	Framework responsivo	Desarrollo de la Aplicación
SERVICIOS WEB OASIS	Autenticación de usuarios	Desarrollo de la Aplicación
HEROKU	Servidor gratuito de prueba	Despliegue de EVAC-DW Pruebas
CHROME, FIREFOX, OPERA	Navegador web	Utilización de EVAC-DW

Realizado por: Angel Flores 2016

## RECURSOS HARDWARE

**Tabla 30-3:** Recursos Hardware

RECURSO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
Laptop HP Pavilion dv4	Procesador Core i5 2.27 GHz, Disco Duro de 320 GB, Memoria RAM de 4 GB. Pantalla de 14” LCD 1024x768 pixel SO Windows 8.1	Desarrollo de la Aplicación
PC de escritorio	Procesador AMD Athlon(tm) 3.00 GHz, Disco Duro de 250 GB, Memoria RAM de 2 GB, Monitor LCD 18,5” 1024x768 pixel SO Windows 7 Profesional	Pruebas
PC de escritorio	Procesador Intel Atom 1.6 GHz, Disco Duro de 250 GB, Memoria RAM de 2 GB. Pantalla de 18” LCD 1024x768 pixel SO Windows 7 Starter	Desarrollo de la Aplicación, Pruebas
Tablet Titan 1080M	Procesador Dual Core ARM Cortex A8 1.0 GHz, Memoria RAM de 512 MB, Almacenamiento interno de 8 GB, Pantalla de 7” Moulti-Touch 800x480 SO Android 4.0	Pruebas
Smartphone Samsung Galaxy S4	Procesador Quad core 1.6 GHz, Memoria RAM 2GB, Almacenamiento interno de 16 GB, Pantalla de 5” FHD sAmoled 1920 x 1080 SO Android 5.0.1	Pruebas
SmartTV Riviera	Pantalla LED 50” 1920x180 Full HD SO WebOS	Pruebas

Realizado por: Angel Flores 2016

### 3.3.11 *PROCEDIMIENTOS GENERALES*

Con el objetivo de hallar las características y requerimientos hardware de editores de código y entornos de desarrollo se procedió a elegir ciertas aplicaciones que se enmarcan en el presente estudio es así que mediante consulta en foros y blogs se encontraron las más utilizadas por los desarrolladores y esencialmente que cumplan con las principales características de un editor de código compatible con HTML5.

Para obtener los datos del consumo de recursos hardware se procedió a instalar todos y cada uno de los editores seleccionados en un equipo del laboratorio de informática de la ESPOCH Ext. Morona Santiago. Los mismos que fueron utilizados para la creación de un sitio web básico y al mismo tiempo medir el consumo de recursos mediante observación directa del Administrador de Tareas y el Monitor de Recursos, este proceso se lo hizo durante una hora para poder obtener 60 datos tanto del consumo de Memoria, Disco y CPU, como se seleccionaron 6 editores se han tomado 10 datos por cada editor.

Para la aplicación de EVAC-DW se procedió a desplegarlo en un servidor de pruebas proporcionado por Heroku (computación en la nube), luego de la realización de pruebas se detectaron algunos errores y se incrementaron funcionalidades.

Posteriormente para la toma de datos que contribuyen a medir el aprendizaje significativo (saber, saber hacer, saber ser) se procedió de la siguiente manera:

- Planificar un tema de clase.
- Crear un test que mida el parámetro *Saber*. Anexo 1.
- Proponer un ejercicio para ser resuelto individualmente al final de la clase que luego pueda ser evaluado y mida el parámetro *Saber hacer*.
- Proponer un trabajo en grupo que permita medir el *Saber ser*.
- Convocar a todos los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas para el dictado del tema de clase.

- Crear dos grupos al azar cada uno con 10 estudiantes.
- Sortear un grupo para que durante el desarrollo de la clase utilice EVAC-DW mientras que el otro grupo puede utilizar cualquier herramienta de codificación y desarrollo.
- Aplicar las herramientas de medición del aprendizaje significativo (saber, saber hacer, saber ser), al final del dictado de la clase.
- Comparar y analizar mediante un software estadístico los datos obtenidos de los dos grupos de estudio.
- Demostrar la hipótesis.

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO DE RESULTADOS DISCUSIÓN Y ANÁLISIS**

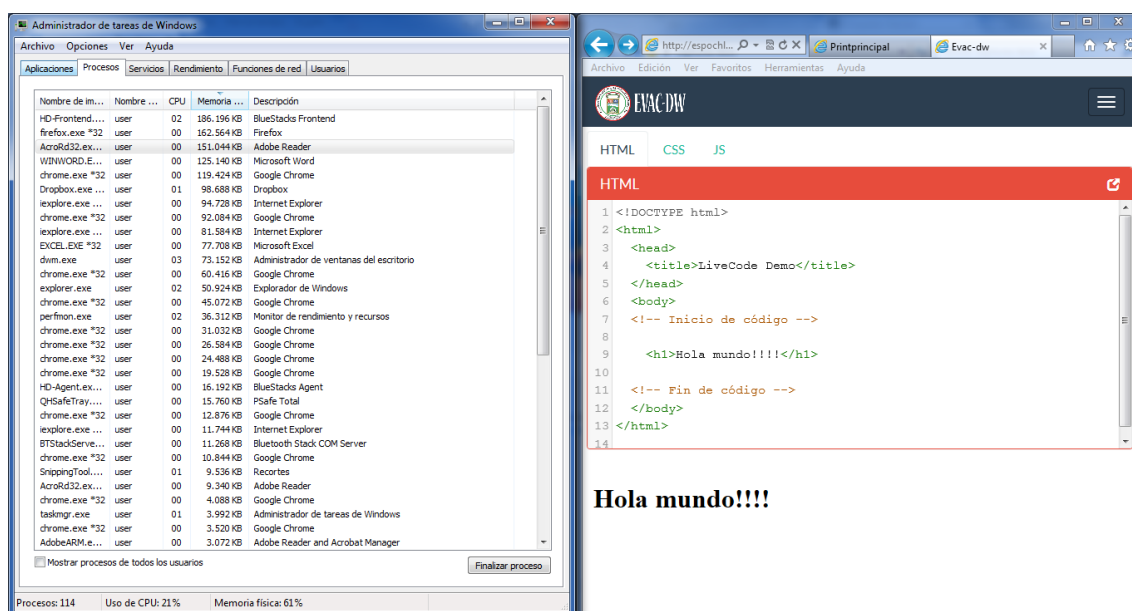
Los datos a ser analizados fueron obtenidos con las técnicas, herramientas e instrumentos detallados en el capítulo anterior. En vista que la hipótesis está compuesta de dos variables dependientes de las cuales la una es demasiado compleja (aprendizaje significativo) los datos serán tomados en diferentes tiempos, de diferentes poblaciones y con técnicas diferentes. A continuación se muestran los datos obtenidos para cada variable.

#### **4.1           Requerimientos Hardware**

Para empezar con el análisis de resultados se eligió 6 editores de código de una lista de 10 más usados tomando en cuenta algunos parámetros.

##### ***4.1.1           Datos obtenidos del consumo de Recursos Hardware***

Los datos que se muestran a continuación se obtuvieron por observación directa al Administrador de Tareas y al Monitor de Recursos que proporciona Windows 7, los datos fueron tomados cada minuto con la ayuda de un colaborador, mientras se diseñaba una página web básica, utilizando los tres navegadores más populares en Windows: Firefox 42, Chrome v 47.0.2526.80 m, Internet Explorer 10.



**Ilustración 1-4:** Técnica de Toma de Datos

Realizado por: Angel Flores 2016

**Tabla 1-4:** Datos consumo de recursos EVAC-DW

DATOS TOMADOS DE EVAC-DW				
	MEMORIA MB	DISCO MB/s	CPU % uso	NAVEGADOR
1	134	0,1	14,7	FIREFOX
2	130	0,2	6,0	FIREFOX
3	131	0,1	3,0	FIREFOX
4	131	0,3	11,9	FIREFOX
5	156	0,2	16,5	FIREFOX
6	170	0,1	16,4	FIREFOX
7	190	0,2	4,5	FIREFOX
8	190	0,1	7,5	FIREFOX
9	160	0,1	4,5	FIREFOX
10	165	0,1	6,0	FIREFOX
11	160	0,1	9,2	FIREFOX
12	152	0,2	12,0	FIREFOX
13	159	0,1	10,5	FIREFOX
14	155	0,3	15,0	FIREFOX
				continuará...

	.....continuación			
15	155	0,2	7,5	FIREFOX
16	162	0,1	6,0	FIREFOX
17	148	0,2	11,3	FIREFOX
18	151	0,1	9,0	FIREFOX
19	158	0,1	7,8	FIREFOX
20	150	0,1	6,0	FIREFOX
21	36	0,1	7,5	CHROME
22	40	0	9,0	CHROME
23	36	0,1	10,5	CHROME
24	37	0,1	3,0	CHROME
25	37	0,1	3,0	CHROME
26	34	0	10,5	CHROME
27	37	0,1	3,0	CHROME
28	40	0,1	13,5	CHROME
29	43	0,1	10,1	CHROME
30	42	0,1	6,2	CHROME
31	40	0,1	7,5	CHROME
32	42	0,1	9,0	CHROME
33	38	0,1	6,5	CHROME
34	41	0,1	4,5	CHROME
35	37	0,1	4,5	CHROME
36	39	0,1	9,0	CHROME
37	35	0,1	10,5	CHROME
38	38	0,1	7,8	CHROME
39	36	0	10,2	CHROME
40	34	0,1	6,5	CHROME
41	47	0,1	10,0	I. EXPLORER
42	50	0,1	18,0	I. EXPLORER
43	52	0,1	4,0	I. EXPLORER
44	51	0,1	4,4	I. EXPLORER
45	48	0,1	14,0	I. EXPLORER
46	51	0,1	6,0	I. EXPLORER
				continuará...

	..... continuación			I. EXPLORER
47	50	0,1	8,0	
48	46	0,1	6,6	I. EXPLORER
49	52	0,1	8,0	I. EXPLORER
50	54	0,1	8,2	I. EXPLORER
51	52	0,1	6,0	I. EXPLORER
52	51	0,1	5,8	I. EXPLORER
53	50	0,1	7,0	I. EXPLORER
54	49	0,1	8,0	I. EXPLORER
55	50	0,1	12,0	I. EXPLORER
56	48	0,1	10,0	I. EXPLORER
57	55	0,1	9,2	I. EXPLORER
58	50	0,1	8,0	I. EXPLORER
59	45	0,1	9,0	I. EXPLORER
60	50	0,1	10,0	I. EXPLORER
	81,17	0,11	8,49	

Realizado por: Angel Flores 2016

**Tabla 2-4:** Datos consumo de recursos Editores de Código

DATOS TOMADOS DE EDITORES DE CÓDIGO				
	MEMORIA MB	DISCO MB/s	CPU %	EDITOR DE CÓDIGO
1	514	18	82,3	NETBEANS
2	516	21	28,0	NETBEANS
3	513	15	82,5	NETBEANS
4	538	39	57,8	NETBEANS
5	500	21	40,3	NETBEANS
6	540	13	85,5	NETBEANS
7	540	23	43,8	NETBEANS
8	538	14	91,5	NETBEANS
9	500	16	29,8	NETBEANS
10	520	46	54,3	NETBEANS continuará...



	<i>.... continuación</i>			
11	92	0,1	24,0	DREAMWEAVER
12	92	0,1	9,0	DREAMWEAVER
13	93	0	21,0	DREAMWEAVER
14	107	0,2	15,0	DREAMWEAVER
15	107	0,1	18,6	DREAMWEAVER
16	105	0,1	12,0	DREAMWEAVER
17	108	0,1	21,0	DREAMWEAVER
18	108	0	27,0	DREAMWEAVER
19	129	0,1	16,5	DREAMWEAVER
20	128	0,1	25,2	DREAMWEAVER
21	54	0,2	44,0	MS VS CODE
22	23	0,1	16,0	MS VS CODE
23	22	0,2	12,0	MS VS CODE
24	91	0,3	28,8	MS VS CODE
25	90	0,2	29,6	MS VS CODE
26	97	0,3	30,0	MS VS CODE
27	98	0,2	20,0	MS VS CODE
28	110	0,2	90,0	MS VS CODE
29	24	0,3	20,0	MS VS CODE
30	75	0,1	28,0	MS VS CODE
31	20	0,1	10,0	SUBLIME
32	22	0,1	10,0	SUBLIME
33	21	0,1	15,0	SUBLIME
34	23	0,1	10,0	SUBLIME
35	27	0,1	10,0	SUBLIME
36	25	0	17,5	SUBLIME
37	29	0,1	13,0	SUBLIME
38	26	0,1	17,5	SUBLIME
39	21,4	0,1	10,0	SUBLIME
40	20	0,1	20,0	SUBLIME
41	14	0,1	12,0	NOTEPAD
42	15	0,1	15,0	NOTEPAD
				<i>continuará...</i>

	.... continuación			
43	14	0,1	7,5	NOTEPAD
44	14,5	0,1	10,0	NOTEPAD
45	15	0,1	5,0	NOTEPAD
46	16	0,1	15,0	NOTEPAD
47	18	0,1	10,0	NOTEPAD
48	16	0,1	15,5	NOTEPAD
49	12	0,1	9,0	NOTEPAD
50	17	0,1	10,0	NOTEPAD
51	85	0,2	30,0	BRACKETS
52	95	0,1	15,6	BRACKETS
53	98	0,2	18,0	BRACKETS
54	102	0,1	18,0	BRACKETS
55	100	0,2	60,0	BRACKETS
56	127	0,3	45,0	BRACKETS
57	110	0,2	61,5	BRACKETS
58	108	0,2	78,0	BRACKETS
59	100	0,3	96,0	BRACKETS
60	107	0,3	54,0	BRACKETS
	139,83	3,88	30,59	

Realizado por: Angel Flores 2016

El análisis estadístico de los datos se lo realizó utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics 22, los resultados del análisis de estadísticos descriptivos se muestran a continuación.

#### 4.1.2 *Análisis del Consumo de Memoria RAM*

**Tabla 3-4:** Resumen de procesamiento de casos. Uso de Memoria

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
memoriaEVAC	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
memoriaHT	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Realizado por: Angel Flores 2016

Para el presente análisis contamos con 60 datos válidos y 0 perdidos, con los cuales se obtienen la siguiente tabla de estadísticos descriptivos.

**Tabla 4-4:** Estadísticos descriptivos uso de Memoria

			Estadístico	Error estándar
Memoria EVAC-DW	Media		81,1667	6,97024
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	67,2192	
		Límite superior	95,1141	
	Media recortada al 5%		78,0926	
	Mediana		50,0000	
	Varianza		2915,056	
	Desviación estándar		53,99126	
	Mínimo		34,00	
	Máximo		190,00	
	Rango		156,00	
	Rango intercuartil		109,50	
	Asimetría		,794	,309
	Curtosis		-1,212	,608
Memoria Herramientas Tradicionales	Media		139,8317	22,81042
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	94,1881	
		Límite superior	185,4752	
	Media recortada al 5%		124,6648	
	Mediana		92,5000	
	Varianza		31218,924	
	Desviación estándar		176,68878	
	Mínimo		12,00	
	Máximo		540,00	
	Rango		528,00	
	Rango intercuartil		87,50	
	Asimetría		1,646	,309
	Curtosis		1,078	,608

Realizado por: Angel Flores 2016

Los estadísticos descriptivos del uso de memoria permiten aseverar que la cantidad de memoria necesaria para utilizar EVAC-DW es muy inferior a la necesaria para usar las herramientas tradicionales, el valor del rango es muy grande debido a que los datos fueron tomados con varios editores de código así como EVAC-DW fue usada en varios navegadores, lo que justifica los valores de la varianza y la desviación estándar.

#### 4.1.3 *Análisis del Consumo de Disco*

**Tabla 5-4:** Resumen de procesamiento de casos Uso de Disco

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
discoEVAC	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
discoHT	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Elaborado por: Angel Flores

Para el presente análisis contamos con 60 datos válidos y 0 perdidos, con los cuales se obtienen la siguiente tabla de estadísticos descriptivos.

**Tabla 6-4:** Estadísticos descriptivos uso de Disco

			Estadístico	Error estándar
Disco EVAC-DW	Media		,1117	,00676
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,0981	
		Límite superior	,1252	
	Media recortada al 5%		,1093	
	Mediana		,1000	
	Varianza		,003	
	Desviación estándar		,05237	
	Mínimo		,00	
	Máximo		,30	
	Rango		,30	
	Rango intercuartil		,00	
	Asimetría		1,616	,309
	Curtosis		5,193	,608
Disco Herramientas Tradicionales	Media		3,8833	1,22526
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,4316	
		Límite superior	6,3351	
	Media recortada al 5%		2,3148	
	Mediana		,1000	
	Varianza		90,076	
	Desviación estándar		9,49082	
	Mínimo		,00	
	Máximo		46,00	
	Rango		46,00	
	Rango intercuartil		,20	
	Asimetría		2,875	,309
	Curtosis		8,581	,608

Elaborado por: Angel Flores

Los estadísticos descriptivos del uso de disco permiten aseverar que la cantidad de disco en MB por segundo que necesita EVAC-DW es muy inferior a la necesaria para usar las herramientas tradicionales, el valor del rango de las Herramientas Tradicionales es muy grande debido a que

los datos fueron tomados con editores de código de distinta índole, lo que justifica los valores de la varianza y la desviación estándar. El uso de disco que hace EVAC-DW es simétrico en todos los navegadores utilizados.

#### 4.1.4 *Análisis del porcentaje de uso de CPU*

**Tabla 7-4:** Resumen de procesamiento de casos % de uso de CPU

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
cpuEVAC	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
cpuHT	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Realizado por: Angel Flores 2016

Para el presente análisis contamos con 60 datos válidos y 0 perdidos, con los cuales se obtienen la siguiente tabla de estadísticos descriptivos.

**Tabla 8-4:** Estadísticos descriptivos % de uso de CPU

			Estadístico	Error estándar
CPU	Media		8,4967	,45067
EVAC-DW	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,5949	
		Límite superior	9,3985	
	Media recortada al 5%		8,3315	
	Mediana		8,0000	
	Varianza		12,186	
	Desviación estándar		3,49091	
	Mínimo		3,00	
	Máximo		18,00	
	Rango		15,00	
	Rango intercuartil		4,43	
	Asimetría		,674	,309
	Curtosis		,290	,608
	Media		30,5933	3,29605
				<i>continuará...</i>

CPU Herramienta Tradicional	....continuación			
	95% de intervalo de	Límite inferior	23,9980	
	confianza para la media	Límite superior	37,1887	
	Media recortada al 5%		28,1963	
	Mediana		20,0000	
	Varianza		651,835	
	Desviación estándar		25,53106	
	Mínimo		5,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		95,00	
	Rango intercuartil		30,67	
	Asimetría		1,447	,309
	Curtosis		1,091	,608

Realizado por: Angel Flores 2016

Los estadísticos descriptivos permiten aseverar que la cantidad del % de uso de CPU que necesita EVAC-DW es muy inferior a la necesaria para usar las herramientas tradicionales, el valor del rango de las Herramientas Tradicionales es muy grande debido a que los datos fueron tomados con editores de código de distinta índole, lo que justifica los valores de la varianza y la desviación estándar. El % de uso de CPU que hace EVAC-DW es simétrico en todos los navegadores utilizados.

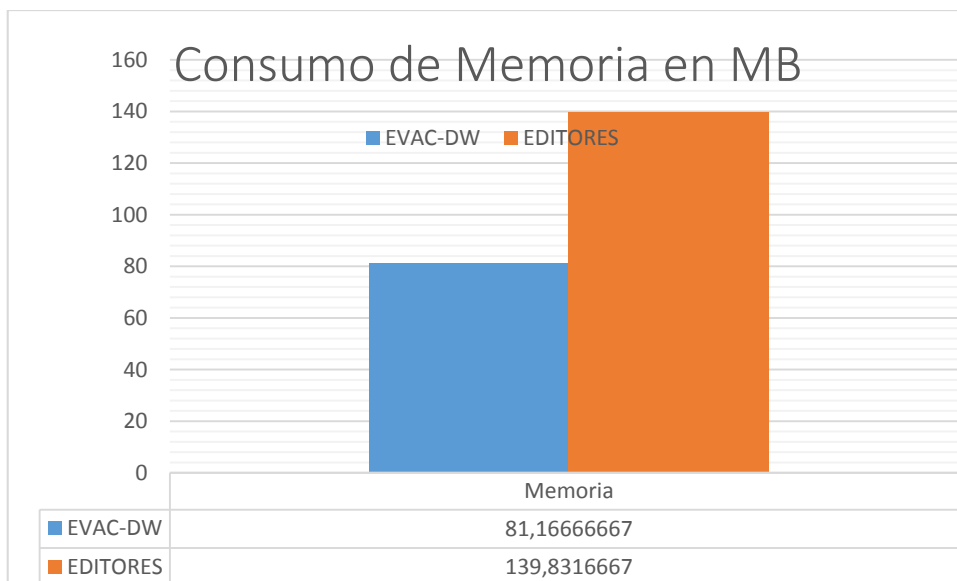
**Tabla 9-4:** Porcentaje de uso de HW

	N	Máximo	Media	Porcentaje de uso	Diferencia de Porcentajes	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico		
EVAC-DW						
Uso de Memoria en MB	60	540	81,1667	15,03087037	10,86 % menos memoria	
EDITORES						
Uso de Memoria en MB	60	540	139,8317	25,89475926		
EVAC-DW						
Uso de Disco en MB/s	60	46	0,1117	0,242826087		
EDITORES						
Uso de Disco en MB/s	60	46	3,8833	8,441956522	8,22 % menos disco	
EVAC-DW						
Porcentaje de Uso de CPU	60	91	8,4967	9,337032967		
EDITORES						
Porcentaje de Uso de CPU	60	91	30,5933	33,61901099	24,28 % menos % de cpu	
N válido (por lista)	60					

**14,5 %  
menos  
recursos  
HW**

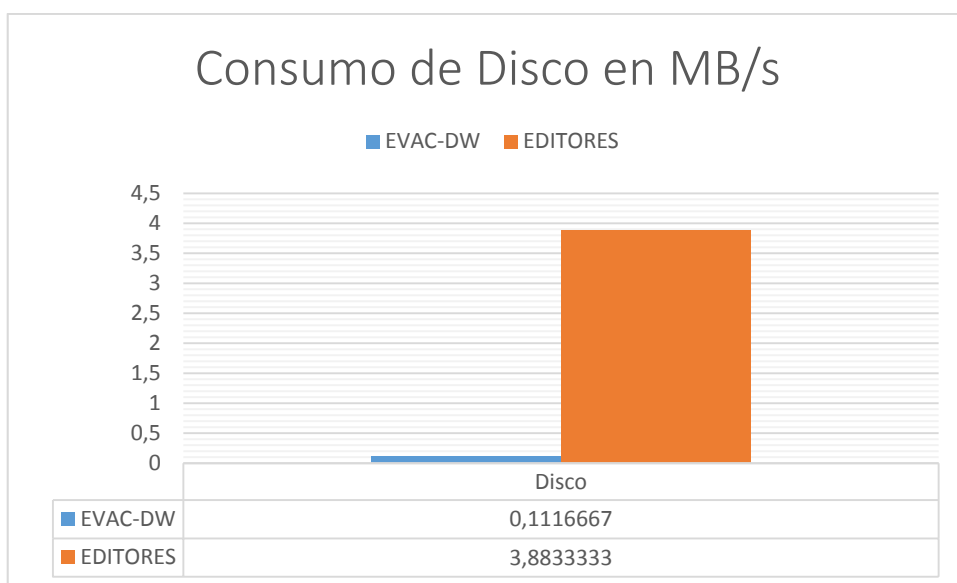
**Realizado por:** Angel Flores 2016





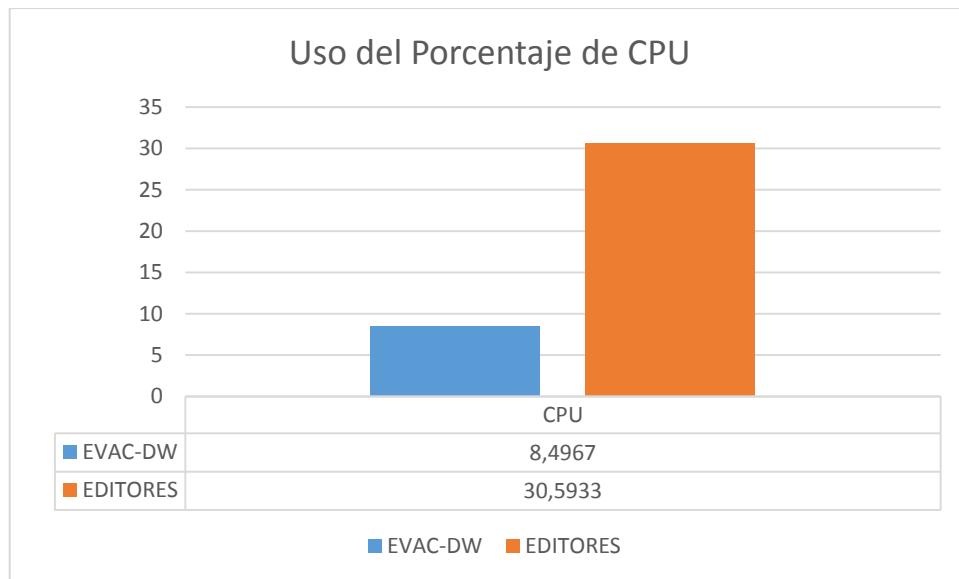
**Ilustración 2-4:** Promedios del consumo de memoria en MB

Realizado por: Angel Flores 2016



**Ilustración 3-4:** Promedio del consumo de Disco en MB/s

Realizado por: Angel Flores 2016



**Ilustración 4-4:** Promedio de uso de CPU

**Realizado por:** Angel Flores 2016

#### 4.1.5 *Análisis de Resultados del Consumo de Recursos Hardware*

Los resultados del análisis de estadísticos descriptivos claramente dejan ver que el uso de EVAC-DW disminuye la necesidad de recursos hardware frente al uso de herramientas tradicionales de codificación para diseño web, es así que el promedio de memoria que utilizan las herramientas tradicionales es de 140 MB frente a 81 MB que utiliza EVAC-DW reduciendo la necesidad en 59 MB. El promedio de uso de disco que necesitan las herramientas tradicionales es de 3,88 MB/s frente a 0,11 MB/s que necesita EVAC-DW reduciendo la necesidad de 3,77 MB/s. El porcentaje de uso de CPU que utilizan las herramientas tradicionales es de 30% frente a 8% que utiliza EVAC-DW reduciendo la necesidad de 22 % de CPU. Hay que tomar en cuenta que la medida de % de uso de CPU es relativa al procesador del equipo en donde se realizó la toma de los datos.

El bajo consumo de recursos hardware que muestra EVAC-DW permite su uso en casi cualquier dispositivo que tenga conexión a internet mediante un navegador actualizado, razón por la cual la herramienta fue desarrollada con vistas responsivas que se adaptan a cualquier tamaño de pantalla. Existen valores altos en el error estándar, en la media, asimetría y curtosis debido a que los datos tomados para medir el consumo de recursos hardware de los editores tradicionales no son de una sola herramienta sino de seis pero para calcular los promedios es necesario hacerlo de todas.

Para hallar porcentajes de efectividad se utiliza el valor máximo de cada sub variable (MEMORIA, DISCO, CPU) siendo estos el 100% de HW requerido y los valores promedio lo que habitualmente consumen.

## 4.2 Aprendizaje Significativo

En vista de que el aprendizaje significativo es una variable compleja se han tomado medidas de tres indicadores con tres instrumentos distintos, para medir si existen cambios referentes al aprendizaje significativo en los dos grupos de estudio (estudiantes de Ingeniería en Sistemas ESPOCH-MS) se utilizó lo siguiente:

**Tabla 10-4:** Forma de medir el aprendizaje significativo

INDICADOR	INSTRUMENTO	DATO A COMPROBAR
Saber	Test <i>Anexo 2</i>	Calificación del test /10
Saber hacer	Taller individual <i>Anexo 3</i>	Calificación del Taller /10
Saber Ser	Trabajo colaborativo <i>Anexo 4</i>	Calificación del trabajo colaborativo /10

Realizado por: Angel Flores 2016

### 4.2.1 Datos obtenidos de aprendizaje significativo

Los datos que se observa a continuación fueron obtenidos con las técnicas e instrumentos que se detallaron en el capítulo anterior después del dictado de una clase de diseño web.

**Tabla 11-4:** Medición Aprendizaje Significativo

GRUPO 1 EVAC-DW					
	ESTUDIANTE	TEST	TALLER	TRAB. COLABORATIVO	PROMEDIO
GRUPO 1.1	SRMJ	8,66	8	9	8,55
	GREJ	7,33	10	9	8,78
	TCBG	7,5	9	9	8,50
	ALKM	7,16	9	9	8,39
	UBFG	9,66	10	9	9,55
GRUPO 1.2	MJDA	8	9	8	8,33
	OBRE	8	9	8	8,33
	CLPA	7,16	10	8	8,39
	NRTA	7,33	9	8	8,11
	HJJC	10	10	8	9,33
PROMEDIO		8,08	9,3	8,5	
GRUPO 2 HERRAM. TRADICIONALES					
		TEST	TALLER	TRAB. COLABORATIVO	PROMEDIO
GRUPO 2.1	MAEE	7,83	7	8	7,61
	PMCJ	8	9	8	8,33
	GBWT	8,33	8	8	8,11
	PLSI	7,66	9	8	8,22
	PJCF	6,83	7	8	7,28
GRUPO 2.2	ZBBA	8,33	7	6	7,11
	APWR	9	8	6	7,67
	RVDL	8,82	7	6	7,27
	STAV	7,66	2	6	5,22
	CSMG	7	0	6	4,33
PROMEDIO		7,946	6,4	7	

Realizado por: Angel Flores 2016

El análisis estadístico de los datos se lo realizó utilizando el software IBM Statistics SPSS 22 y los gráficos se los realizaron con MS Excel 2013.

En vista de que el trabajo colaborativo propuesto fue entregado a destiempo por los dos grupos que no utilizaron EVAC-DW, la calificación obtenida tuvo una penalización de 1 pt.

**Tabla 12-4:** Estadísticos descriptivos Aprendizaje Significativo

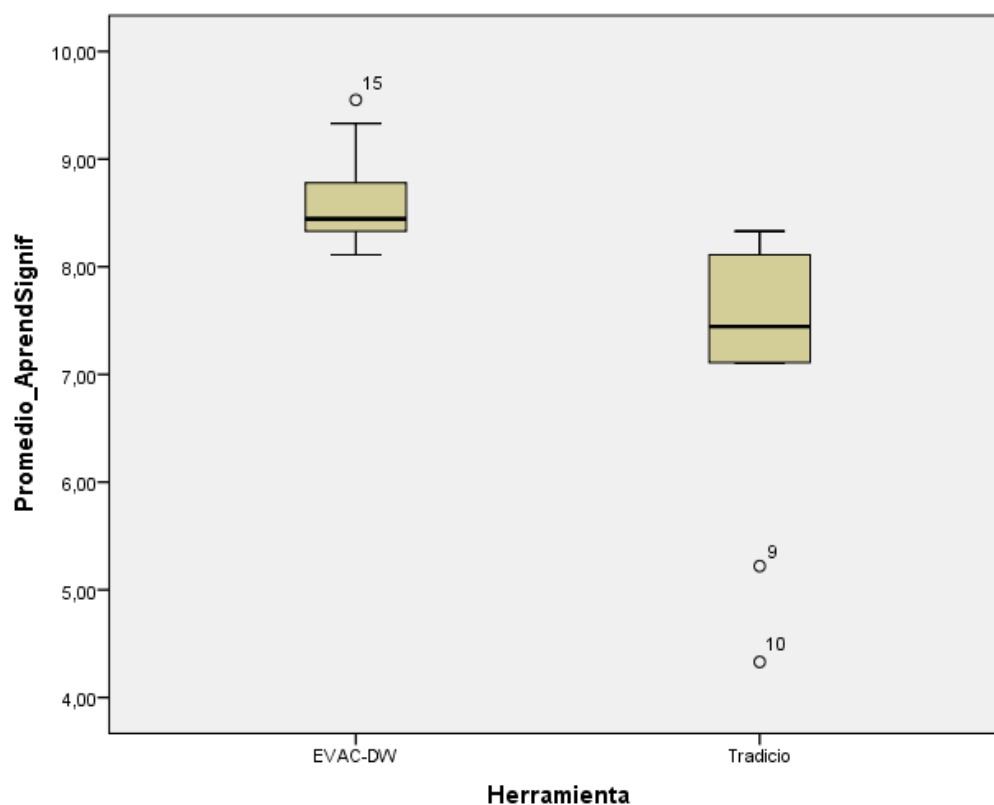
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
SABER con el uso de EVAC-DW	10	7,16	10,00	8,0800	1,03742	1,072	,687	-,173	1,334
SABER sin el uso de EVAC-DW	10	6,83	9,00	7,9460	,70632	-,131	,687	-,633	1,334
SABER HACER con el uso de EVAC-DW	10	8,00	10,00	9,3000	,67495	-,434	,687	-,283	1,334
SABER HACER sin el uso de EVAC-DW	10	,00	9,00	6,4000	2,98887	-1,577	,687	1,561	1,334
SABER SER con el uso de EVAC-DW	10	8,00	9,00	8,5000	,52705	,000	,687	-2,571	1,334
SABER SER sin el uso de EVAC-DW	10	6,00	8,00	7,0000	1,05409	,000	,687	-2,571	1,334
N válido (por lista)	10								

Realizado por: Angel Flores 2016

**Tabla 13-4:** Estadísticos descriptivos de los promedios alcanzados en el Aprendizaje Significativo

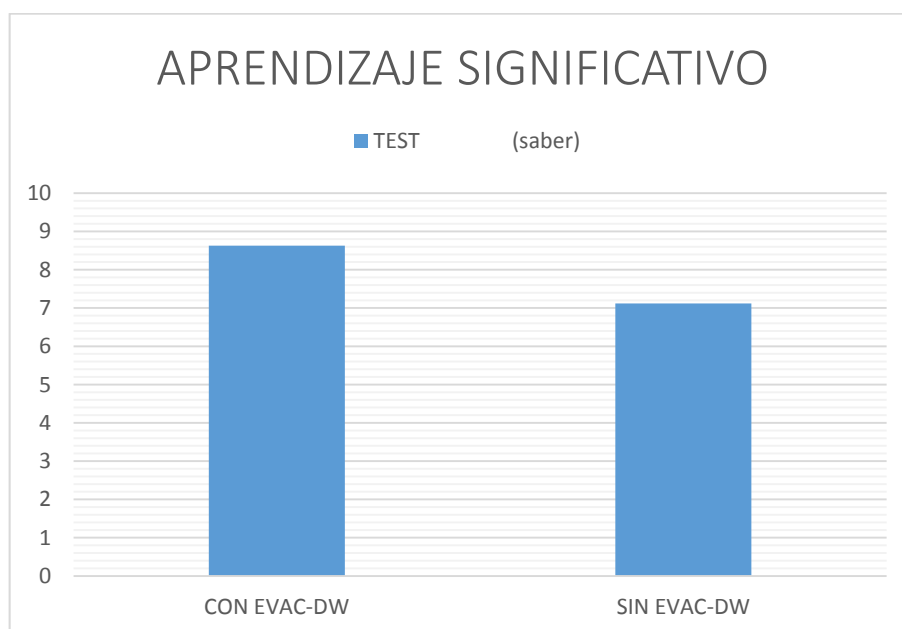
			Estadístico	Error estándar
Promedio de Aprendizaje	Media		7,1153	,41666
Significativo Herramientas Tradicionales	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,1728	
		Límite superior	8,0579	
	Media recortada al 5%		7,2022	
	Mediana		7,4433	
	Varianza		1,736	
	Desviación estándar		1,31760	
	Mínimo		4,33	
	Máximo		8,33	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		1,50	
	Asimetría		-1,451	,687
	Curtosis		1,282	1,334
Promedio de Aorendizaje	Media		8,6267	,14743
Significativo EVAC-DW	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,2932	
		Límite superior	8,9602	
	Media recortada al 5%		8,6039	
	Mediana		8,4433	
	Varianza		,217	
	Desviación estándar		,46622	
	Mínimo		8,11	
	Máximo		9,55	
	Rango		1,44	
	Rango intercuartil		,58	
	Asimetría		1,279	,687
	Curtosis		,651	1,334

Realizado por: Angel Flores 2016



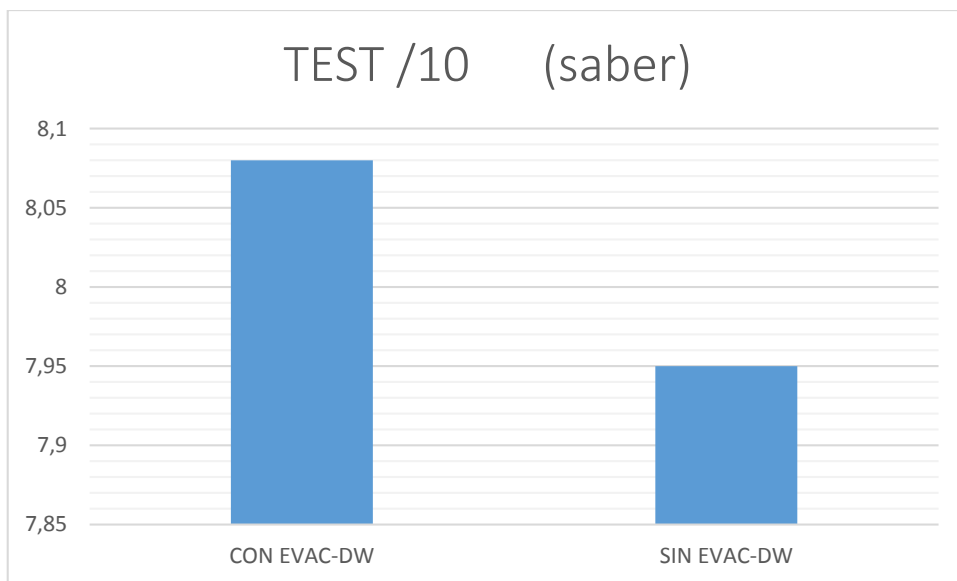
**Ilustración 5-4:** Diagrama de caja y bigote Aprendizaje Sig.

Realizado por: Angel Flores 2016



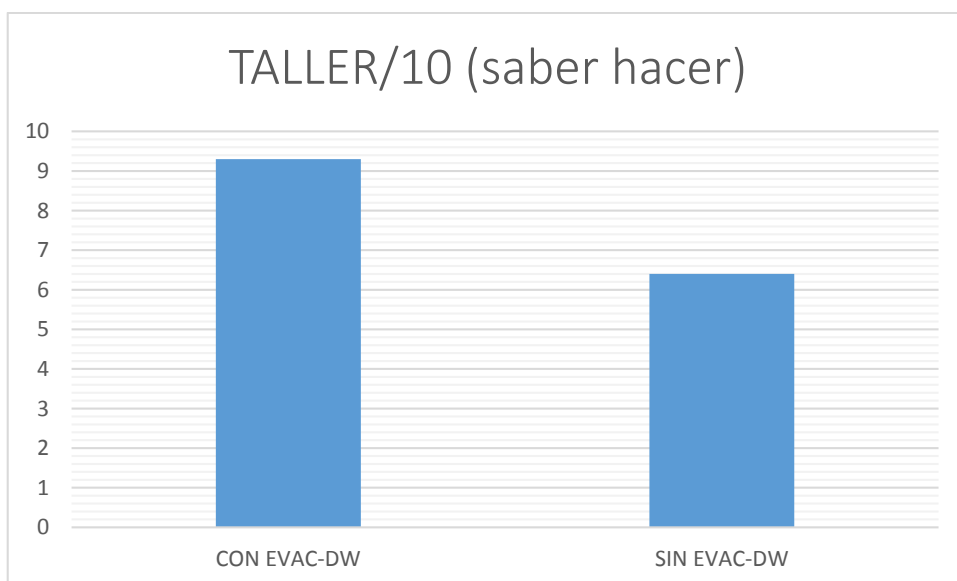
**Ilustración 6-4:** Promedio de Aprendizaje Significativo con y sin EVAC-DW

Realizado por: Angel Flores 2016



**Ilustración 7-4:** Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el test de SABER

Realizado por: Angel Flores 2016

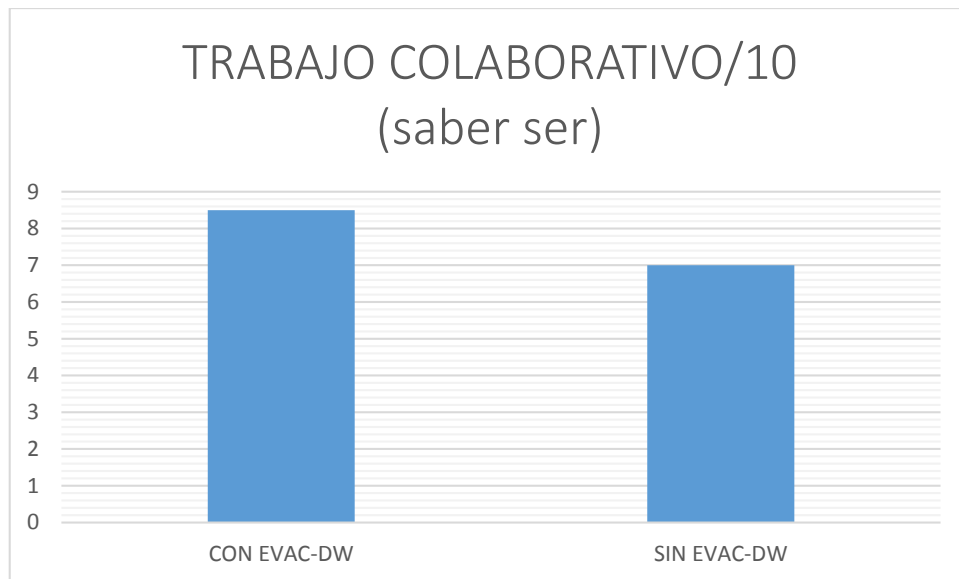


**Ilustración 8-4:** Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el taller de SABER

HACER

Realizado por: Angel Flores 2016





**Ilustración 9-4:** Promedio de Calificaciones/10 obtenidas en el taller de SABER SER

**Realizado por:** Angel Flores 2016

#### 4.2.2 *Análisis de Resultados del Aprendizaje Significativo*

Los resultados del análisis de estadísticos descriptivos permiten ver que:

- Los datos obtenidos en los indicadores de saber, saber hacer y saber ser presentan un error mínimo de 0,687 en la asimetría de dichos valores, así como una desviación estándar válida para que puedan ser sometidos a un estudio de distribución normal.
- El grupo de estudiantes de control alcanzó un promedio de calificación de 7,95/10 mientras que el grupo experimental que utilizó EVAC-DW durante el dictado de la clase alcanzó un promedio de 8,08/10 lo cual demuestra que el uso de EVAC-DW mejora el aprendizaje significativo en cuanto al parámetro SABER que fue medido mediante un test de 10 preguntas cerradas.
- El promedio de calificación alcanzado por el grupo de control respecto al parámetro SABER HACER evaluado con la ejecución de un taller práctico fue de 6,4 /10 mientras que el grupo experimental que utilizó EVAC-DW alcanzó un promedio de 9,3/10 superando en un 29% la calificación obtenida por el grupo de control, podemos decir que el parámetro SABER HACER incrementa de manera significativa con el uso de EVAC-DW.

- El grupo de estudiantes de control obtuvo un promedio de calificación de 7 /10 en el parámetro de SABER SER mismo que fue evaluado con un trabajo colaborativo que permitió la interacción del grupo de estudiantes, el grupo experimental que usó EVAC-DW alcanzó un promedio de 8,5 /10 superando en un 15% al grupo de control. En este parámetro que se usó trabajo colaborativo se evidenció la supremacía de EVAC-DW frente a las herramientas tradicionales de codificación y diseño web ya que EVAC-DW permite realizar trabajo colaborativo y mostrar una vista previa en tiempo real de lo que el grupo de trabajo se encuentra diseñando, evitando de esta forma que tengan que estar presentes físicamente los miembros del grupo de trabajo.
- Debido a los problemas de interacción para realizar el trabajo colaborativo que se dio en el grupo de control no pudieron entregar a tiempo el ejercicio propuesto, lo cual influyó en la calificación obtenida.
- Si hallamos un promedio general de aprendizaje significativo de los dos grupos podemos observar que el grupo experimental que utilizó EVAC-DW alcanzó una calificación mayor que el grupo de control, el aprendizaje significativo se incrementó en un 15%, los promedios obtenidos fueron de 8,63/10 para el grupo experimental y 7,12/10 para el grupo de control.
- Los resultados del cálculo de la desviación estándar indican que los datos no son dispersos y que se encuentran agrupados muy cerca al promedio.
- Los valores hallados con respecto a asimetría describen al grupo de datos como una distribución normal, ya que los valores hallados tienden a cero a excepción de los datos de SABER con el uso de EVAC-DW ya que su valor de 1,07 lo relaciona con una asimetría positiva y de los datos de SABER HACER sin el uso de EVAC-DW ya que -1,57 indica que el grupo de datos tiene una asimetría negativa.
- Los valores hallados referentes a curtosis determinan que se trata de una distribución Platicúrtica.

### 4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados permitieron la comprobación de la hipótesis, cuyo procedimiento se detalla a continuación.

#### HIPÓTESIS

**H<sub>1</sub>.**- El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el requerimiento hardware y el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

**H<sub>0</sub>.**- El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no mejora el requerimiento hardware ni el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

Para la demostración se debe separa las dos variables dependientes:

#### 4.3.1. Variable 1: Consumo de recursos hardware

La prueba t-student será usada para comprobar cada uno las sub variables concernientes al uso de hardware.

##### Paso 1

Determinar la hipótesis alternativa y nula.

**H<sub>1</sub>.**- El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo reduce el requerimiento hardware.

**H<sub>0</sub>.**- El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no reduce el requerimiento hardware.

##### Paso 2

Nivel de significancia al 95%  $\alpha = 0.05$  es decir 5% de error.

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05 se acepta H<sub>1</sub> y se rechaza H<sub>0</sub>

Debido a que la variable dependiente aprendizaje significativo es de tipo numérica y los valores hallados están relacionados al uso de EVAC-DW es necesario utilizar una prueba **T de Student para muestras relacionadas**.

### Paso 3

Antes de calcular el valor p se debe verificar que los datos cumplan con una distribución normal, para lo cual utilizaremos la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que el número de medidas es mayor a 30, esto se hará para cada una de las subvariables (memoria, disco y cpu)

**Tabla 14-4:** Resumen de Datos de Uso de Hardware

	EVAC-DW			HERRAMIENTAS TRADICIONALES		
	MEMORIA MB	DISCO MB/s	CPU % uso	MEMORIA MB	DISCO MB/s	CPU % uso
1	134	0,1	14,7	514	18	82,3
2	130	0,2	6	516	21	28
3	131	0,1	3	513	15	82,5
4	131	0,3	11,9	538	39	57,8
...	...	...	...	...	...	...
60	50	0,1	10	107	0,3	54
PROM	<b>81,17</b>	<b>0,11</b>	<b>8,49</b>	<b>139,83</b>	<b>3,88</b>	<b>30,59</b>

Realizado por: Angel Flores 2016

**Tabla 15-4:** Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Memoria EVAC	,353	60	,353
Memoria HT	,358	60	,358
Disco EVAC	,455	60	,455
Disco HT	,480	60	,480
Cpu EVAC	,100	60	,100
Cpu HT	,243	60	,243

Realizado por: Angel Flores 2016

Como los datos obtenidos del consumo de recursos hardware tienen normalidad procedemos a realizar la prueba t

**Tabla 16-4:** Prueba T de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral )
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior			
Par 1	memoriaEVAC - memoriaHT	-21,38328	-3,149	59	,003
Par 2	discoEVAC - discoHT	-1,32525	-3,085	59	,003
Par 3	cpuEVAC - cpuHT	-15,62646	-6,834	59	,000

Realizado por: Angel Flores 2016

En vista de que todos los pares de variables emparejadas tienen un valor de significancia menor a  $\alpha = 0,05$ , entonces se acepta la **H1**: “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo reduce el requerimiento hardware” y se rechaza **H0**.

#### 4.3.2. Variable 2: Aprendizaje significativo

La prueba t-student también será usada para comprobar la variable Aprendizaje Significativo.

##### Paso 1

Determinar la hipótesis alternativa y nula.

**H1.-** El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

**H0.-** El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no mejora el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

## Paso 2

Nivel de significancia al 95%  $\alpha = 0.05$  es decir 5% de error. Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05 se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ . Debido a que la variable aprendizaje significativo es de tipo numérica y los valores hallados son de distintos grupos experimentales es necesario utilizar una prueba **T de Student para muestras independientes**.

## Paso 3

Antes de calcular el valor p se debe verificar que los datos cumplan con una distribución normal, para lo cual utilizaremos la prueba de Shapiro Wilk ya que el número de medidas es inferior a 30.

**Tabla 17-4:** Promedios de Apr. Significativo

PROM. APR. SIGN. HERRAM. TRAD.	PROM. APR. SIGN. EVAC-DW
7,61	8,55
8,33	8,78
8,11	8,50
8,22	8,39
7,28	9,55
7,11	8,33
7,67	8,33
7,27	8,39
5,22	8,11
4,33	9,33

Realizado por: Angel Flores 2016

**Tabla 18-4:** Prueba de normalidad

	Herramienta	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Promedio_AprendSignif	EVAC-DW	0,039	10	0,835
	Tradicio	0,19	10	0,81

Realizado por: Angel Flores 2016

Como los datos obtenidos de Aprendizaje Significativo tienen normalidad procedemos a realizar la prueba t de student.

**Tabla 19-4:** Prueba t de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias			
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
					Inferior
ASig	Se asumen varianzas iguales	,003	-1,51100	,44205	-2,43971
	No se asumen varianzas iguales	,003	-1,51100	,44205	-2,48175

Realizado por: Angel Flores 2016

Con un nivel de significación de 0,03 y este menor que  $\alpha=0,05$  se acepta la hipótesis: **H1** “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.”

Con los cálculos realizados para las dos variables dependientes queda aceptada la hipótesis alternativa: “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el requerimiento hardware y el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.” y rechazada la nula: “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no mejora el requerimiento hardware ni el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.”

## CONCLUSIONES

En este trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Informática Educativa se ha desarrollado un Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web denominado EVAC-DW dirigida a estudiantes que inician estudios de Diseño Web y desarrollo de Aplicaciones Web. Esta herramienta web presenta una interfaz amigable y adaptable, así los usuarios de EVAC-DW no tendrán que adquirir ningún tipo de conocimiento referente al uso de la herramienta.

Del análisis de los datos obtenidos durante el uso y aplicación de EVAC-DW tanto para consumo de recursos como para medir el aprendizaje significativo se pudo establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Para el desarrollo de EVAC-DW se utilizó la metodología ágil Microsoft Solution Framework (MSF) con un enfoque educativo mismo que se permitió que se concluya de la mejor manera con la construcción de la herramienta planteada en la presente investigación ya que al ser una metodología ágil de desarrollo se adaptó de forma aceptable a los cambios constantes en los requerimientos funcionales.
- ✓ Después de analizar las herramientas tradicionales de desarrollo nos encontramos de que estas herramientas fueron creadas con fines de producción mas no educativos por lo cual es necesario que exista una herramienta que sirva para la adquisición de conocimiento de diseño Web como es el caso de EVAC-DW motivo de este presente estudio.
- ✓ Cuando el estudiante empieza en la adquisición del conocimiento de diseño web es necesario que cuente con una herramienta que le permita practicar las etiquetas html, ya que de esta forma el estudiante construye el conocimiento se interioriza y llega a ser significativo.
- ✓ Los lenguajes programación libres y el software libre en general permiten llegar a la implementación de grandes aplicaciones web ya que a lo largo del tiempo se ha popularizado y ha ganado grande adeptos que han logrado la consolidación de dichas herramientas o lenguajes, es el caso de JAVASCRIPT que en la actualidad es un excelente lenguaje para la creación del backend en aplicaciones web por lo cual se lo utilizó para la creación de EVAC-DW, con la ayuda de NODEJS que es un framework basado en javascript.



- ✓ Después de tomar datos durante el uso de EVAC-DW y analizarlos podemos concluir que la herramienta motivo de la presente investigación consume un 14,5% menos recursos hardware en comparación con las herramientas tradicionales de desarrollo.
- ✓ El uso de EVAC-DW permite que los estudiantes mejoren su aprendizaje significativo en un 15% ya que el puntaje promedio que alcanzó el grupo experimental fue de 8,63/10 frente a 7,12/10 que obtuvo el grupo de control.
- ✓ El uso de una herramienta colaborativa permite que los estudiantes cumplan con los trabajos en equipo a cabalidad, ya que evita que tengan que desplazarse a un lugar de reunión y tengan que estar presentes físicamente, esta funcionalidad de EVAC-DW ha hecho que despunte sobre las herramientas tradicionales de codificación web.
- ✓ EVAC-DW es una herramienta netamente educativa y no fue desarrollada con fines de producción de software.

## RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Después de haber desarrollado, aplicado y analizado los datos de EVAC-DW podemos llegar a las siguientes recomendaciones que a su vez servirán como proyección para realizar futuras investigaciones.

- ✓ Se debe realizar el mismo experimento pero con un grupo de mayor cantidad de estudiantes que se encuentren tomando asignaturas afines a diseño web, y así contar con más datos para medir el aprendizaje significativo.
- ✓ Es necesario que para medir el aprendizaje significativo se establezcan nuevos parámetros y variables de medición así como sus instrumentos y técnicas.
- ✓ A EVAC-DW aún se le puede agregar mucha más funcionalidad por lo que sería de mucha utilidad un trabajo que a futuro le dé más características de entorno virtual de aprendizaje tales como: control de participación, evaluación, personalización entre otros, previo a un análisis de entornos virtuales de aprendizaje.
- ✓ Sería de mucha ayuda contar con infraestructura hardware y software que provea el Departamento de Sistemas y Telemática de la institución para desplegar el entorno virtual ya que las herramientas con que fue desarrollado aún no son tan populares y es un poco complicado conseguir hosting para alojar dicha aplicación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBROS**

**CHERRE, Rafael.** (2002) Manual del Programador Web, 3ª ed. Lima-Perú, Editorial Macro, pp. 204-278.

**COOL, César; MARTÍN, Elena; MAURI, Teresa; MIRAS Mariana.** (2007) El constructivismo en el aula. 18ª ed. Barcelona-España, Editorial GRAO, pp. 14-19.

**ESPOCH DDA.** (2014) Modelo Educativo ESPOCH 2014, Riobamba-Ecuador, pp. 1-48.

**GAUCHAT, Juan.** (2012) EL GRAN LIBRO DE HTML5, CSS3 Y JAVASCRIPT, Primera Edición, Barcelona-España, Editorial MARCOMBO, pp. 25-70.

**GONZALES, O.; FLORES, M.** (2000) El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso. 3ª ed. México DF- México, Editorial TRILLAS, pp. 12-34.

**GONZALES, Ángel.** (1996) Las nuevas tecnologías en la educación. 1ª ed. Barcelona-España, Universidad de les Illes Balears, Editorial EDUTEC, pp. 409-422.

**LÓPEZ, José.** (2003) Domine HTML y DHTML, 1ª ed, México-México, Alfaomega, pp. 35-95.

**MUSCIANO, C; KENNEDY, B.** (1999) HTML la guía completa, 1ª ed, México-México, Editorial McGraw-Hill, pp. 102-187.

**NIEDERST, Jennifer.** (2007) Diseño Web: Guía de referencia. 2ª ed. Madrid-España, Editorial Anaya, pp. 500-632.

**OROS, Juan.** (2010) Diseño de Páginas Web con XHTML, JavaScript y CSS, 2ª ed. Madrid-España, Editorial RA-MA, pp. 35-90.

**OROS, Juan.** (2000) Diseño de Páginas Web interactivas con Java Script: navega por internet, 1ª ed. México-México, Editorial Alfaomega, pp. 205-290.

**PILGRIM, Mark.** (2010) HTML5 UP AND RUNNING, 1ª ed, Estado Unidos de América, Editorial O'REILLY Google Press, pp. 20-108.

**PIMIENTA, Julio.** (2008) Constructivismo: Estrategias para aprender a aprender. 3ª ed. México-México, Editorial Pearson Educación, pp. 68-200.

**PIMIENTA, Julio.** (2007) Metodología Constructivista: Guía para la Planeación Docente. 2ª ed. México-México, Editorial Pearson Educación, pp. 100-135.

**SCHANK, Roger.** (1997) Un enfoque revolucionario dirigido a formar equipos de trabajo altamente capacitados, 1ª ed, México-México, Editorial McGraw-Hill, pp. 115-175.

## **LIBROS ELECTRÓNICOS**

**ARIAS, M.; LÓPEZ, A.; HONMY, R.** (2010) Metodología Dinámica para el Desarrollo de Software Educativo. [en línea]. [Consulta: 25 septiembre 2015]. Disponible en:

<http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:1296/n05arias02.pdf>

**DIAZ, M.; PEREZ, M.; GRIMMÁN A.; MENDOZA L.** (2006) Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica. [en línea] Caracas-Venezuela. Universidad Simón Bolívar. [Consulta: 22 septiembre 2015]. Disponible en:

<http://www.academia-interactiva.com/doc/ise.pdf>

**MARQUÉS, Pere.** (1995) Metodología para la elaboración de software educativo en Software Educativo, Guía de uso y metodología de diseño.[en línea] Barcelona-España: Editorial ESTEL. [Consulta: 15 septiembre 2015]. Disponible en:

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/60520119/metodologia%20del%20sofwar%20educativo.doc>

**PALACIO, Juan.** (2014) Scrum Manager I: Las reglas de Scrum [en línea]. Scrum Manager. [Consulta: 15 septiembre 2015]. Disponible en:

[http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Scrum\\_Manager\\_BoK](http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Scrum_Manager_BoK)

## TESIS

**CATALDI, Z.** (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. [en línea] Tesis de Magister en Informática, Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática. 69 p. [Consulta: 20 septiembre 2015]. Disponible en:

<http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>

## REVISTAS ELECTRÓNICAS

**MORAS, A.** (2011) “Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista”. *Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y los nuevos contextos de aprendizaje* [en línea] , (España) 20, pp. 117-140. [Consulta: 17 septiembre 2015]. ISSN: 1578-7001. Disponible en:

<http://dadun.unav.edu/handle/10171/18344>

## **ANEXOS**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**MAESTRANTE:** Ing. Ángel Flores

**ESTUDIANTE:**

**CÉDULA:**

**FECHA:**

**TEST DE DISEÑO WEB**

El objetivo del presente test es medir el indicador Saber del aprendizaje significativo mediante el uso del entorno virtual colaborativo desarrollado para la presente investigación.

Lea detenidamente y responda.

**TEST DE SELECCIÓN**

Subraye la respuesta correcta

1.- El selector de estilo `.contenedor{background-color:blue;}` se enlaza a una etiqueta de la siguiente manera.

- a) `<div id="contenedor">`
- b) `<div class="contenedor">`
- c) `<div name="contenedor" >`
- d) Ninguna de las anteriores

2.- El selector de estilo `#contenedor{background-color:blue;}` se enlaza a una etiqueta de la siguiente manera.

- a) `<div id="contenedor">`
- b) `<div class="#contenedor">`
- c) `<div name="contenedor" >`
- d) Ninguna de las anteriores

3.- El selector de estilo `*{ color:blue;}` afecta a las siguientes etiquetas.

- a) `<body>`, `<html>`
- b) `<p>`, `<head>`
- c) `<div>`, `<p>`, `<td>`, `<aside>`
- d) Ninguna de las anteriores

4.- El selector de estilo `div.contenedor{background-color:blue;}` afecta a:

- a) A todos los `<div>` que contenga el documento
- b) A todos los `<div>` que sean de la clase `contenedor`
- c) A todos los `<div >` que se llamen `contendor`
- d) Ninguna de las anteriores




5.- El atributo `src` de la etiqueta `<img>` especifica:

- a) La dirección URL de la imagen a presentar
- b) El tipo de imagen a mostrar
- c) El tamaño en pixeles de la imagen a mostrar
- d) Ninguna de las anteriores

6.- La propiedad `font-family` especifica:

- a) La fuente que hereda de su superclase

- b) El tamaño de fuente
  - c) El tipo de fuente
  - d) Ninguna de las anteriores
- 7.- La propiedad margin puede recibir varios valores.
- a) margin 0px 10px 10px auto
  - b) margin 0
  - c) margin 10px auto
  - d) Ninguna de las anteriores
- 8.- La propiedad display permite:
- a) Controlar la disposición de los elementos
  - b) Cambiar su comportamiento por defecto en cuanto a la presentación
  - c) Calcular el tamaño de la pantalla
  - d) Ninguna de las anteriores
- 9.- El selector de estilo div.contenedor:hover{height:150px;} .
- a) Establece el ancho de todos los div a 150px
  - b) Cambia el alto del objeto a 150px cuando se pase el mouse sobre dicho objeto.
  - c) Ninguna de las anteriores
- 10.- El selector de estilo .caja1{ width:100px; height: 100px; box-shadow: 10px 10px 10px 0px rgba(0,0,0,0.5); transform: rotate(135deg); border-radius: 25px 50px 25px 0px;} da como resultado

- a) 
- b) 
- c) 
- d) Ninguna de las anteriores



# **DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB, EN LA ESPOCH EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

**Autor:** Angel Patricio Flores Orozco

**Coautores:** Dr. Julio Santillán Mgs, Ing. Paúl Paguay Mgs, Ing. Juan Carlos Diaz Mgs, Ing. Paulina Mora Mgs.

**Institución:** Escuela Superior Politécnica del Chimborazo  
*aflores@esPOCH.edu.ec*

## **RESUMEN**

La investigación se centra en el Desarrollo de un Entorno Virtual Colaborativo aplicado a la enseñanza del Diseño Web, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Extensión Morona Santiago para mejorar el aprendizaje significativo y optimizar el recurso hardware disponible en la institución, el desarrollo de la herramienta denominada Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web (EVAC-DW) se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Microsoft Solution Framework con un enfoque didáctico, EVAC-DW fue utilizado por un grupo experimental de diez estudiantes (grupo A) durante el dictado de una clase de tema: creación de menus interactivos html, se tuvo en contraparte un grupo de igual número de estudiantes como grupo de control (grupo B) los cuales se limitaron a la utilización de herramientas tradicionales como Netbeans, Dreamweaver, VS code entre otros, después se procedió a la evaluación de los conocimientos adquiridos mediante un test cerrado de diez preguntas, un trabajo práctico y un trabajo en equipo, instrumentos que permitieron la medición del aprendizaje significativo de diseño web, los resultados obtenidos arrojan el incremento en el aprendizaje en un 15%, la calificación promedio que alcanzó el grupo A fue de 8,63/10 frente a 7,12/10 que obtuvo el grupo B, después de las pruebas de consumo de hardware (uso de memoria, uso de disco y porcentaje de uso de CPU) de EVAC-DW vs las herramientas tradicionales se concluye que es necesario un 10% menos recursos hardware para la utilización del software implementado, mediante análisis estadístico se demuestra la hipótesis planteada y se recomienda el uso del software educativo creado para mejorar el aprendizaje de diseño web, cabe recalcar que la característica que destaca de la herramienta implementada es el trabajo colaborativo en tiempo real mediante salas interactivas.

**Palabras clave:** <ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE>, <DISEÑO WEB>, <APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO>, <MORONA SANTIAGO [PROVINCIA]>, <ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO [EVAC-DW]>, <MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK [METODOLOGÍA DE DESARROLLO]>, <TRABAJO COLABORATIVO>, <SOFTWARE EDUCATIVO>

## **ABSTRACT**

The present research approaches on the development of Collaborative Virtual Environment useful to teaching Web Design, at Polytechnic School of Chimborazo, Extension Morona Santiago; it was to enhance meaningful learning and optimize hardware resources available in the Institution, the development of tool called Virtual Collaborative Learning Environment Web Design (VCLE-WD) was carried out using the Microsoft Solution Framework agile methodology with a didactic approach, VCLE-WD was used by an experimental group of ten students (group A) during dictation class with the theme: creation of interactive menus html, it was taken into counterpart a group of as many students as control (group B) which were limited to the use of traditional tools like NetBeans, Dreamweaver, VS code among others, then carried out the

evaluation of knowledge acquired by a closed ten-questions test, practical work and teamwork, instruments that allowed the measurement of meaning learning web design, the results increased learning 15%, reaching the average rating group A was 8.63 / 10 versus 7.12 / 10 which won the B group, after tests consumption hardware (memory usage, disk and CPU usage percentage) of VCLE-WD vs traditional tools; concludes that it is necessary 10% less hardware resources for use of the software implemented posed by statistical analysis, the hypothesis is proven and the use of educational software created to improve learning web design is recommended, it should be emphasized that the feature highlights the tool is implemented collaborative work in real time through interactive rooms.

### **Keywords:**

<VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT>, <WEB DESIGN>, <SIGNIFICANT LEARNING>, <MORONA SANTIAGO [PROVINCE]>, <VIRTUAL ENVIRONMENT>, <COLLABORATIVE [VCLE-WD]>, <MICROSOFT SOLUTION DEVELOPMENT FRAMEWORK [METHODOLOGY]>, <COLLABORATIVE WORK>, <SOFTWARE EDUCATION>.

## **INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se basa en el desarrollo y aplicación de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo, con la finalidad de mejorar el aprendizaje significativo de la asignatura de Aplicaciones Web para la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Ext. Morona Santiago, estudio que facilitará la futura aplicación de las TICs en las actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula.

El principal objeto de estudio está enfocado en el desarrollo de un entorno virtual colaborativo que de soporte al aprendizaje mediante prácticas de diseño web (html, css, js) individuales y grupales haciendo uso de trabajo colaborativo en tiempo real y de opciones de interacción y comunicación.

El modelo educativo institucional define al ambiente de aprendizaje como: “Escenarios dinámicos para la generación de aprendizajes curriculares, que por sus características de relevancia, pertinencia y significación, deben estar contextualizados, conectados, abiertos y producidos con creatividad, en entornos colaborativos e interculturales.” [MODELO EDUCATIVO ESPOCH 2014]

Para que se dé el lanzamiento de la herramienta de forma temprana, con resultados tangibles y respuesta ágil y flexible, se ha seguido la metodología Microsoft Solution Framework la cual permite la construcción del producto mientras se modifican y aparecen nuevos requisitos. Quizás no se presente el “producto final”, sino productos que permitan su evolución y mejora.

El rol del maestro, como una parte fundamental del aprendizaje, no es solamente de transmitir una teoría y conseguir que esta sea memorizada por sus estudiantes sino se busca que guíe, oriente e incentive en la interacción con la nueva información receptada para poder comprenderla y aplicarla en situaciones reales como profesionales, de una manera productiva. Para esto el docente deberá recurrir a la creatividad para impulsar situaciones de aprendizaje en donde el estudiante pueda resolver problemas dentro de un ambiente propicio. De esta interacción entre el docente y estudiante sin duda se enriquecerán los dos.

Para ello, es necesario desplegar un ambiente conveniente, donde la conferencia del docente sea una herramienta esencial; así, se establece la situación apropiada para que la interacción con el alumno le incentive a reflexionar, cuestionar e indagar a través de preguntas y el docente las evalúa, cotejando el nivel de comprensión de sus estudiantes, a la vez el alumno aprende a preguntar a otros y preguntarse así mismo, promoviendo el pensamiento crítico.

Los entornos virtuales enfrentan al alumno a un volumen inconmensurable de información. La web 2.0 permite no solamente explorar la información sino modificarla y crear nuevos contenidos. En otras palabras con la web 2.0 el alumno se convierte en alumno-autor. Se basa en una relación de acción-práctica, donde el docente es un facilitador (guía) del aprendizaje así como también diseñador de entornos que motiven y ayuden a alcanzar resultados positivos en el aprendizaje. Estos ambientes otorgan la posibilidad de participar colaborativamente y practicar.

Las características de las herramientas web resultan atractivas para los estudiantes y docentes. Wikis, Blogs y Ambientes virtuales como EVAC-DW (desarrollado en la presente investigación) se utiliza ahora para el aprendizaje. Tradicionalmente un estudiante adquiere su aprendizaje mediante el estudio de libros y la participación en el salón de clases, pero con las herramientas web se sobrepasan estas limitaciones de espacio y tiempo de aprendizaje. El uso de estas herramientas que aunque específicas, son complementarias para apoyar la creación de comunidades de aprendizaje a la medida de las necesidades de los estudiantes y docentes en el campo del desarrollo web, tales como: EVAC-DW. Esta herramienta creada permite la formación continua, y el aprendizaje es informal ya que se lo puede acceder desde cualquier lugar basta con tener un dispositivo con internet. El tutor-docente tiende a ser un moderador experto en la herramienta y el alumno tiende a ser un creador de contenido.

Los entornos Virtuales de Aprendizaje deben cumplir con las siguientes características: la **Dimensionalidad** va de acuerdo al espacio de presentación donde lo categorizaremos como textual, el **Número de usuarios** que va en función del número de accesos que pueden utilizar simultáneamente el ambiente virtual, se ha dado en Entorno Virtuales Distribuidos, el **Grado de Inmersión** se trata del grado y sensación de inmersión que ofrece a sus usuarios. Los sistemas no inmersivos soportan la sensación de “mirar al” entorno virtual, hacen uso de aparatos de interacción convencional como cualquier dispositivo con internet, el **Grado de Interactividad** permite al usuario explorar y experimentar con el ambiente, modificándolo a este entorno se lo denomina Interactivo.

### **DESARROLLO DE EVAC-DW APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB.**

El sistema que se desarrolla en la presente investigación se lo denominó EVAC-DW (Entorno Virtual de Aprendizaje Colaborativo de Diseño Web) el mismo que sirve de soporte para llevar a cabo la práctica docente en la asignatura de Aplicaciones Web del quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago.

EVAC-DW cuenta con un entorno de codificación y edición de html, css y javascript además de vista previa en tiempo real, salas colaborativas para trabajo en equipo, material didáctico, ejemplos, ejercicios propuestos y opción para descargar en formato HTML5. Los editores de código cuentan con coloreado para detección de errores e implementan el plugin de codificación abreviada EMMET.

El ingreso a la aplicación se lo hace a través de validación al Sistema Académico Oasis mediante el consumo de Web Services, el rol de autenticación (docente o estudiante) será proporcionado por el Oasis.

#### **Razones que motivan la realización del proyecto**

- Mejorar la calidad de aprendizaje en el tema de diseño web.
- Brindar innovación en herramientas colaborativas que tengan impacto en la enseñanza.
- Utilizar un medio de comunicación global como es el internet para hacer uso de herramientas web que aporten interactividad en el aprendizaje.

### **Perspectiva del producto**

El sistema puede ser utilizado en la ESPOCH Extensión Morona Santiago como medio de enseñanza y aprendizaje ya que cumplirá con todos los objetivos que brinden efectividad y así poder cumplir y obtener los resultados propuestos que demuestren facilidad de adquisición de conocimiento por los estudiantes.

- Se posee disponibilidad en todo momento ya que el acceso a la aplicación se lo hará por medio de la web.
- Proporcionará ayuda en la enseñanza ya que es una herramienta colaborativa en la cual interactúan docentes y estudiantes en un entorno virtual.

### **Funciones del producto**

Las funciones principales del sistema son:

- Proporcionar trabajo colaborativo por medio de la utilización de salas de trabajo en el entorno virtual.
- Permitir comunicación e interacción en tiempo real de los participantes.
- Aprendizaje de diseño web en el entorno virtual con características de un editor de código básico.

**TABLA I.**  
**HERRAMIENTAS SOFTWARE PARA EL DESARROLLO**

HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICA
WINDOWS 8	Sistema Operativo
Microsoft Solution Framework (MSF)	Metodología de Desarrollo de Software
Unified Modeling Language (UML)	Lenguaje de Modelado
Python	Lenguaje para consumo de Web Services
Node.js	Framework Javascript para el desarrollo de la aplicación
Git	Control de Versiones
Code Mirror	Librería para codificación
EMMET	Plugin para codificación abreviada
Sublime Text	Editor de código

## **Requerimientos funcionales de EVAC-DW**

A continuación se detalla cada uno de los requerimientos funcionales dispuestos a cumplir con la aplicación EVAC-DW en los cuales se toman en cuenta las entradas, procesos y salidas.

1. Gestionar ejemplos: EVAC-DW debe otorgar y permitir crear, modificar o eliminar ejemplos por parte del docente y dará acceso limitado al estudiante para que solo pueda crear ejemplos en la aplicación.
2. Gestionar material: EVAC-DW podrá dar el permiso necesario para que el docente pueda gestionar su material didáctico como crear, modificar o eliminar y limitará al estudiante para que solo pueda crear material.
3. Trabajo colaborativo: El sistema EVAC-DW debe proporcionar el mecanismo necesario para trabajar colaborativamente debe permitir escoger salas de trabajo con el fin de interactuar significativamente entre los participantes para tener una vista previa de la página y comunicarse entre sí.
4. Usar editores: El sistema de proporcionar el uso de editores orientados al diseño web como HTML, CSS o JAVASCRIPT ya que debe permitir codificar en estos editores para visualizar la vista previa del diseño en tiempo real.
5. Descargar la página web creada con EVAC-DW: El sistema permite codificar en editores orientados a diseño web y por ende debe proporcionar y permitir la opción para descargar el archivo desarrollado a su computador.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para medir los requerimientos hardware de EVAC-DW se utilizó el administrador de tareas de Windows, estos datos serán comparados con los requerimientos mínimos que exigen las herramientas tradicionales de diseño web.

Para medir el aprendizaje significativo al cual se llega con el uso de la herramienta se lo hará de la siguiente manera:

- Contar con dos grupos de estudiantes al azar, de igual número de participantes, pertenecientes a la Carrera de Ing. en Sistemas de la ESPOCH-MS.
- A los dos grupos se le impartió al mismo tiempo un tema de clase concerniente a diseño web.
- El grupo de intervención experimental utilizó EVAC-DW mientras el grupo de control lo hizo con las herramientas tradicionales de diseño web.
- Al final de la clase se evaluaron tres parámetros: test de conocimientos, taller individual y un trabajo en equipo.
- Los datos recogidos de dichas evaluaciones se someterán a un análisis estadístico para la verificación de la hipótesis H1.

## **HIPÓTESIS**

**H1.-** El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el requerimiento hardware y el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.

**TABLA II.**  
**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>FUENTE DE VERIFICACIÓN /INSTRUMENTO</b>
Requerimientos Hardware	Dependiente	INDICADOR 1: RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa</li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Recopilación de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador de Tareas.</li> <li>• Monitor de sucesos</li> <li>• Especificaciones Técnicas</li> <li>• Estadística descriptiva,</li> </ul>
		INDICADOR 2: Disco Duro		
		INDICADOR 3: CPU		
Aprendizaje Significativo	Dependiente	INDICADOR 4:Puntaje obtenido en Saber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test (saber)</li> <li>• Taller Individual (saber hacer)</li> <li>• Trabajo en equipo (saber ser)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificación del Test</li> <li>• Calificación del taller individual</li> <li>• Calificación del trabajo en equipo</li> <li>• Prueba t student</li> </ul>
		INDICADOR 5:Puntaje obtenido en Saber hacer		
		INDICADOR 6:Puntaje obtenido en Saber ser		
Uso de EVAC-DW	Independiente	Cantidad de estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa</li> <li>• Encuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de asistencia</li> <li>• Resultado de la encuesta</li> </ul>
		Porcentaje de Aceptación de la Herramienta		

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Al tratarse de una hipótesis que cuenta con dos variable dependientes distintas será necesario tener dos grupos de estudio completamente diferentes.

- La primera población (variable dependiente 1) serán los datos que se pueda recabar del consumo de recursos hardware mediante el Administrador de Tareas y el Monitor de Recursos

tanto de EVAC-DW como de los editores elegidos, como se trata de una gran cantidad de datos que puedan ser medidos utilizaremos un método no probabilístico. Los datos fueron tomados cada minuto durante una hora, es así que se obtuvieron 60 datos para cada indicador (memoria, disco y cpu).

- La segunda población (variable dependiente 2) para el presente experimento son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en los cuales se midió el aprendizaje significativo alcanzado con el uso de EVAC-DW, cantidad que asciende a 21 estudiantes distribuidos en sexto, octavo y décimo semestre. Debido a la poca cantidad de población no se hizo un cálculo para obtener la muestra y se trabajó con toda la población.

Al momento de la realización del experimento se contó con la presencia de 20 estudiantes.

## **PROCEDIMIENTOS GENERALES**

Con el objetivo de hallar las características y requerimientos hardware de editores de código y entornos de desarrollo se procedió a elegir ciertas aplicaciones que se enmarcan en el presente estudio es así que mediante consulta en foros y blogs se encontraron las más utilizadas por los desarrolladores y esencialmente que cumplan con las principales características de un editor de código compatible con HTML5.

Para obtener los datos del consumo de recursos hardware se procedió a instalar todos y cada uno de los editores seleccionados. Los mismos que fueron utilizados para la creación de un sitio web básico y al mismo tiempo medir el consumo de recursos mediante observación directa del Administrador de Tareas y el Monitor de Recursos, este proceso se lo hizo durante una hora para poder obtener 60 datos tanto del consumo de Memoria, Disco y CPU, como se seleccionaron 6 editores se han tomado 10 datos por cada editor.

Para la aplicación de EVAC-DW se procedió a desplegarlo en un servidor de pruebas proporcionado por Heroku (computación en la nube), luego de la realización de pruebas se detectaron algunos errores y se incrementaron funcionalidades.

Posteriormente para la toma de datos que contribuyen a medir el aprendizaje significativo (saber, saber hacer, saber ser) se procedió de la siguiente manera:

- Planificar un tema de clase.
- Crear un test que mida el parámetro Saber.
- Proponer un ejercicio para ser resuelto individualmente al final de la clase que luego pueda ser evaluado y mida el parámetro Saber hacer.
- Proponer un trabajo en grupo que permita medir el Saber ser.
- Convocar a todos los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas para el dictado del tema de clase.

- Crear dos grupos al azar tomando en cuenta el nivel cada uno con 10 estudiantes.
- Sortear un grupo para que durante el desarrollo de la clase utilice EVAC-DW mientras que el otro grupo puede utilizar cualquier herramienta de codificación y desarrollo.
- Aplicar las herramientas de medición del aprendizaje significativo (saber, saber hacer, saber ser), al final del dictado de la clase.

### ***DATOS OBTENIDOS DEL CONSUMO DE RECURSOS HARDWARE***

Los datos que se muestran a continuación se obtuvieron por observación directa al Administrador de Tareas y al Monitor de Recursos que proporciona Windows 8.1, los datos fueron tomados cada minuto con la ayuda de un colaborador, mientras se diseñaba una página web básica, utilizando los tres navegadores más populares en Windows: Firefox 42, Chrome v 47.0.2526.80 m, Internet Explorer 11.

**TABLA III.**  
**PORCENTAJE DE USO DE HW**

	N	Máximo	Media	Porcentaje de uso	Diferencia de Porcentajes	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico		
EVAC-DW Uso de Memoria en MB	60	540	81,1667	15,03087037	10,86 % menos memoria	<b>14,5 % menos recursos HW</b>
EDITORES Uso de Memoria en MB	60	540	139,8317	25,89475926		
EVAC-DW Uso de Disco en MB/s	60	46	0,1117	0,242826087		
EDITORES Uso de Disco en MB/s	60	46	3,8833	8,441956522	8,22 % menos disco	
EVAC-DW Porcentaje de Uso de CPU	60	91	8,4967	9,337032967		
EDITORES Porcentaje de Uso de CPU	60	91	30,5933	33,61901099	24,28 % menos % de cpu	
N válido (por lista)	60					



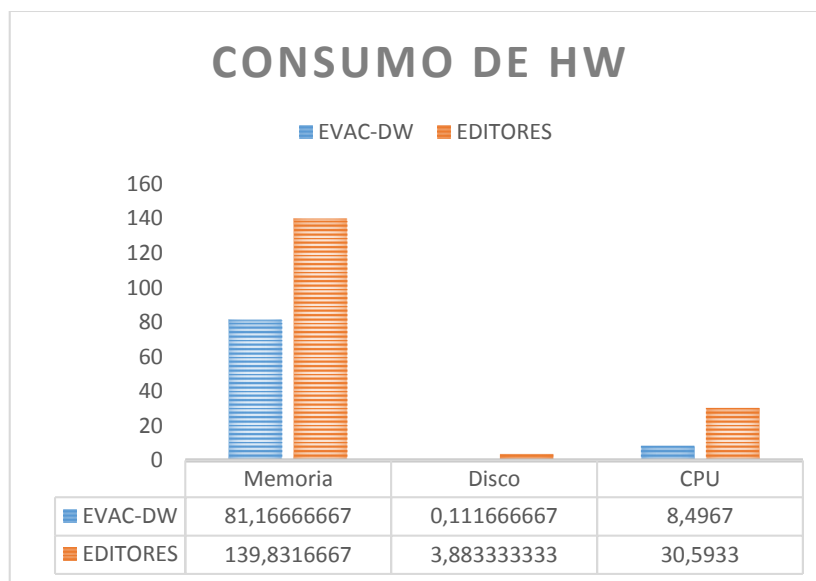


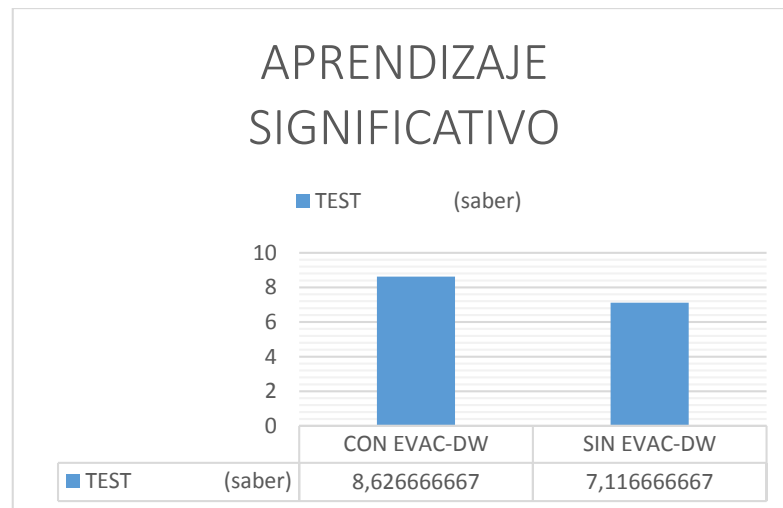
Fig 1. Consumo de Recursos Hardware

Los resultados del análisis de estadísticos descriptivos claramente dejan ver que el uso de EVAC-DW disminuye la necesidad de recursos hardware frente al uso de herramientas tradicionales de codificación para diseño web, es así que el promedio de memoria que utilizan las herramientas tradicionales es de 140 MB frente a 81 MB que utiliza EVAC-DW reduciendo la necesidad en 59 MB. El promedio de uso de disco que necesitan las herramientas tradicionales es de 3,88 MB/s frente a 0,11 MB/s que necesita EVAC-DW reduciendo la necesidad de 3,77 MB/s. El porcentaje de uso de CPU que utilizan las herramientas tradicionales es de 2,95% frente a 0,16% que utiliza EVAC-DW reduciendo la necesidad de 2,79 % de CPU. Hay que tomar en cuenta que la medida de % de uso de CPU es relativa al procesador del equipo en donde se realizó la toma de los datos. El bajo consumo de recursos hardware que muestra EVAC-DW permite su uso en casi cualquier dispositivo que tenga conexión a internet mediante un navegador actualizado, razón por la cual la herramienta fue desarrollada con vistas responsivas que se adapten a cualquier tamaño de pantalla. Existen valores altos en el error estándar, en la media, asimetría y curtosis debido a que los datos tomados para medir el consumo de recursos hardware de los editores tradicionales no son de una sola herramienta sino de seis pero para calcular los promedios es necesario hacerlo de todas. Para hallar porcentajes de efectividad se utiliza el valor máximo de cada sub variable (MEMORIA, DISCO, CPU) siendo estos el 100% de HW requerido y los valores promedio lo que habitualmente consumen.

***DATOS OBTENIDOS PARA MEDIR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO***

GRUPO 1 CON EVAC-DW				
	ESTUDIANTE	TEST	TALLER	TRAB. COLABORATIVO
GRUPO 1.1 PARA TRABAJO COLABORATIVO	SRMJ	8,66	8	9
	GREJ	7,33	10	9
	TCBG	7,5	9	9

	ALKM	7,16	9	9
	UBFG	9,66	10	9
GRUPO 1.2 PARA TRABAJO COLABORATIVO	MJDA	8	9	8
	OBRE	8	9	8
	CLPA	7,16	10	8
	NRTA	7,33	9	8
	HJJC	10	10	8
PROMEDIO		8,08	9,3	8,5
<b>GRUPO 2 CON HERRAMIENTAS TRADICIONALES</b>				
		<b>TEST</b>	<b>TALLER</b>	<b>TRAB. COLABORATIVO</b>
GRUPO 2.1 PARA TRABAJO COLABORATIVO	MAEE	7,83	7	8
	PMCJ	8	9	8
	GBWT	8,33	8	8
	PLSI	7,66	9	8
	PJCF	6,83	7	8
GRUPO 2.2 PARA TRABAJO COLABORATIVO	ZBBA	8,33	7	6
	APWR	9	8	6
	RVDL	8,82	7	6
	STAV	7,66	2	6
	CSMG	7	0	6
PROMEDIO		7,95	6,4	7



**Fig. 2** Promedio de Calificaciones para medir el Aprendizaje Significativo

Si hallamos un promedio general de aprendizaje significativo de los dos grupos podemos observar que el grupo experimental que utilizó EVAC-DW alcanzó una calificación mayor que el grupo de control, el aprendizaje significativo se incrementó en un 15%, los promedio obtenidos fueron de 8,63/10 para el grupo experimental y 7,12/10 para el grupo de control.

## COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La prueba t-student será usada para comprobar las dos variables por separado

Como el valor de significancia de las dos variables es menor que  $\alpha=0,05$  para las dos variables dependientes queda aceptada la hipótesis alternativa: **H1**: “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo mejora el requerimiento hardware y el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.” y rechazada la nula: “El uso de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no mejora el requerimiento hardware ni el aprendizaje significativo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH Extensión Morona Santiago en el ámbito del Diseño Web.”

## CONCLUSIONES

Del análisis de los datos obtenidos durante el uso y aplicación de EVAC-DW tanto para consumo de recursos como para medir el aprendizaje significativo se pudo establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Después de analizar las herramientas tradicionales de desarrollo nos encontramos de que estas herramientas fueron creadas con fines de producción mas no educativos por lo cual es necesario que exista una herramienta que sirva para la adquisición de conocimiento de diseño Web como es el caso de EVAC-DW motivo de este presente estudio.
- ✓ Cuando el estudiante empieza en la adquisición del conocimiento de diseño web es necesario que cuente con una herramienta que le permita practicar las etiquetas html, ya que de esta forma el estudiante construye el conocimiento se interioriza y llega a ser significativo.
- ✓ Los lenguajes programación libres y el software libre en general permiten llegar a la implementación de grandes aplicaciones web ya que a lo largo del tiempo se ha popularizado y ha ganado grande adeptos que han logrado la consolidación de dichas herramientas o lenguajes, es el caso de JAVASCRIPT que en la actualidad es un excelente lenguaje para la creación del backend en aplicaciones web por lo cual se lo utilizó para la creación de EVAC-DW, con la ayuda de NODEJS que es un framework basado en javascript.

- ✓ Después de tomar datos durante el uso de EVAC-DW y analizarlos podemos concluir que la herramienta motivo de la presente investigación consume un 14,5% menos recursos hardware en comparación con las herramientas tradicionales de desarrollo.
- ✓ El uso de EVAC-DW permite que los estudiantes mejoren su aprendizaje significativo en un 15% ya que el puntaje promedio que alcanzó el grupo experimental fue de 8,63/10 frente a 7,12/10 que obtuvo el grupo de control.
- ✓ El uso de una herramienta colaborativa permite que los estudiantes cumplan con los trabajos en equipo a cabalidad, ya que evita que tengan que desplazarse a un lugar de reunión y tengan que estar presentes físicamente, esta funcionalidad de EVAC-DW ha hecho que despunte sobre las herramientas tradicionales de codificación web.

## **RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Después de haber desarrollado, aplicado y analizado los datos de EVAC-DW podemos llegar a las siguientes recomendaciones que a su vez servirán como proyección para realizar futuras investigaciones.

- ✓ Se debe realizar el mismo experimento pero con un grupo de mayor cantidad de estudiantes que se encuentren tomando asignaturas afines a diseño web, y así contar con más datos para medir el aprendizaje significativo.
- ✓ Es necesario que para medir el aprendizaje significativo se establezcan nuevos parámetros y variables de medición así como sus instrumentos y técnicas.
- ✓ A EVAC-DW aún se le puede agregar mucha más funcionalidad por lo que sería de mucha utilidad un trabajo que a futuro le dé más características de entorno virtual de aprendizaje tales como: control de participación, evaluación, personalización entre otros previo a un análisis de entornos virtuales de aprendizaje.
- ✓ Sería de mucha ayuda contar con infraestructura que provenga del DESITEL para desplegar el entorno virtual ya que las herramientas con que fue desarrollado aún no son tan populares y es un poco complicado conseguir hosting para alojar dicha aplicación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**FLORES, Angel** , DESARROLLO DE UN ENTORNO VIRTUAL COLABORATIVO APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO WEB, EN LA ESPOCH EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, Riobamba - Ecuador., Instituto de Posgrado y Educación Continua, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Tesis., 2015., 108p.